

# ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM  
HUNGARICAE

ADIUUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÖRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTER  
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSÉLYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS II.

FASCICULUS 1.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
BUDAPEST, 1952

ACTA AGR.



# ACTA AGRONOMICA

## A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U. 21.

Az Acta Agronomica orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket az agrártudomány tárgyköréből.

Az Acta Agronomica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. 20—30 ív terjedelemben, több füzet alkot egy kötetet. Évenként általában egy kötet jelenik meg.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendőek:

*Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.*

Ugyanerre a címre minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Agronomica előfizetési ára kötetenként belföldre 80 Ft, külföldre 110 Ft, Megrendelhető belföldre az Akadémia Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Bankszámla 04-878-111-48), külföldre pedig a »Kultúra« Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Bankszámla: 45-790-057-50-032 sz.), vagy külföldi képviselőinél és bizományosainál.

---

»Acta Agronomica« издает трактаты из области сельскохозяйственных наук на русском, французском, английском и немецком языках.

»Acta Agronomica« выходит в брошюрах переменного объема (20—30 печатных листов); несколько выпусков объединяются в одном томе.

Ежегодно предвидено издание одного тома.

Предназначенные для публикации авторские рукописи следует направлять, и машинописью, по следующему адресу:

*Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440*

По этому же адресу направляется всякая корреспонденция для редакции и администрации.

Подписная цена »Acta Agronomica« — 110 форинтов за том. Заказы в стране принимает *Akadémiai Kiadó* (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Счет Банка № 04-878-111-48), а в заграницу предприятие по внешней торговле книг и газет »Kultúra« (Budapest VIII., Rákóczi-út 5. Счет Банка № 45-790-057-50-032).

## ДИНАМИКА ВЕНГЕРСКИХ ТИПОВ ПОЧВЫ

### 3. ФЕКЕТЕ

ДОКЛАД, ПРОЧТААННЫЙ НА СЕССИИ РЕФЕРАТОВ АКАДЕМИИ НАУК  
ВЕНГРИИ 26-ГО АПРЕЛЯ 1950 ГОДА

Теория почвообразования академика В. Р. Вильямса стала известна венгерским исследователям почвы только за последние два года и поэтому они еще не имели возможность подробно разработать и определить место типов почвы в истории развития венгерских почв. Несмотря на то, что автор уже в течение 15 лет изучает типы венгерских почв и в его распоряжении находятся много данных из венгерской литературы по картографированию почв, а также и из других почвогенетических и почвогеографических источников, мы все-таки еще не дошли до того, чтобы подробнее познакомиться с теорией почвообразования В.Р. Вильямса в отношении венгерских почв. За последние два года автор проводит соответствующие наблюдения над венгерскими типами почв и стремится этот новый опыт согласовать с приобретенным до сих пор опытом и собранными данными.

Венгерские исследователи почвы занимаются уже с давнейших пор динамикой различных типов венгерских почв и уже в прошлом некоторые авторы высказывали свое мнение о развитии венгерских типов почв, однако не на основании однородной теории почвообразования, а рассматривая развитие каждого типа, как самостоятельный процесс. Среди динамических факторов, которые имели влияние на образование типа почвы, они учли главным образом только естественные факторы. П.Трейтц(3)принимал во внимание, главным образом, климатические и вымывающие факторы, с другой стороны он обратил большое внимание на самобытную древнюю вегетацию. Р. Балленеггер (1) посвящает большое внимание, кроме климатических и ботанических факторов, также и внутренним химическим изменениям почвы. Е. Шигмонд (5) и Л. Мадош (10) учли очень много таких факторов, наряду с которыми уменьшилось, до известной степени, влияние фактора первоначальной вегетации. Несмотря на утверждения некоторых авторов, что на образование типов почвы имели влияние не только естественные процессы, но что при этом и работа человека сыграла известную роль, все-же они не рассматривали воздействие человека равноценным фактором по отношению к другим влияниям. Согласно мнению автора, полная динамика почвы имеет очень много факторов, среди которых, однако, по-



крывающую почву первоначальную флору следует считать самым важным фактором. Кроме того на почвообразование имеют большое влияние микроорганизмы почвы, роль живущих в почве животных, фактор качества основной породы, фактор рельефа, факторы климата и погоды, возраст почвы и главным образом хозяйственная деятельность человека. При таком многостороннем исследовании динамических процессов можно различать две важные группы факторов. К первой группе относятся природные, а во вторую группу входят хозяйственные факторы. В течение известного периода только природные факторы давали направление образованию почвы, но впоследствии на их развитие гораздо более сильное влияние, чем другие факторы, имела введенная человеком хозяйственная система. Виды обрабатывания почвы, системы удобрения, севооборот, методы защиты почв, и примененные способы орошения изменяют в такой степени динамику почвы, что они имеют решающее влияние на плодородие образовавшегося типа почвы.

Согласно определению академика В. Р. Вильямса, почва представляет собой плодородный покров земной коры. Если в определении почвы содержится понятие плодородия, то это понятие должно войти также в определение типа почвы. Почвы аналогичной генетики, но совершенно различного плодородия, не могут принадлежать одному и тому же типу почвы — так как в таком случае понятие о типе почвы было бы слишком широким. Следовательно является необходимым, выделить из общего главного типа некоторые варианты типов. Если мы почвы, образовавшиеся под влиянием как естественных, так и хозяйственных факторов, зачислим в общие группы, тогда очевидным является и то, что типы почвы на динамической основе также будут содержать почвы аналогичного плодородия.

Почва многих областей Венгрии находится в употреблении уже с бронзового века, и поэтому весьма трудно найти среди наших почв, обрабатываемых под пашню, такие почвы, в развитии динамики которых роль человека не была бы самой существенной. Поэтому на развитие всех наших типов почвы хозяйственная деятельность человека наложила, так сказать, свою печать. Следовательно, не является достаточным исследовать только влияние естественных факторов, так как нам тогда придется зачислять почвы весьма различного плодородия в одни и те же типы почвы.

Практически установленное советское картографирование почвы всегда разграничивает динамические типы почвы. Выявление типов почвы на почвенной карте сельскохозяйственных производственных предприятий является уместным из-за того, что если эти внесения действительно производились на основании правильных установлений, то тогда на идентичных вариантах типов почвы надо проводить аналогичный севооборот; аналогичную обработку земли, защиту почвы; органическое и минеральное удобрение и орошение. Каждое искусственное агротехническое вмешательство



означает, что история образования почвы получает искусственное направление. Однако, эту историю образования можно искусственно направлять только тогда, если нам известен ход развития.

Материнскими породами венгерских почв являются главным образом следующие: триасовые отложения известняка и доломита составляют большую часть Средневенгерских гор. Остальные части Средневенгерских гор состоят из миоцен-андезитового туфа. В эпоху плиоцена произошла большая депрессия внутренних бассейнов Венгрии и таким образом в паннонском ярусе на больших территориях страны осаждались, в толщине в несколько километров, известковый песок и известковая глина. В большей части Задунайской области и в Верхней Венгрии мы и сегодня находим на поверхности, или вблизи поверхности, паннонские слои. В левантском ярусе, окончившим период плиоцена, вся Венгрия уже являлась материком. Реки — главным образом в западных районах Задунайской области — нанесли громадные отложения гравия. Обледенение венгерской территории в эпоху плейстоцена не произошло, но все-таки на ней совершенно снова начинается почвообразование, так как на возвышенных местностях, образовавшийся из заносов пыли, лёсс покрывал всякую раньше существовавшую почву, в то время как после растаяния льда ледникового периода, протекающие через Венгрию водяные массы наносили на ниже расположенные места большое количество ила. Поймы рек Большой венгерской низменности на некоторых местах распространялись на районы шириной до 100 километров. Из-за этого образование почвы больших областей произошло на территориях старых разливов рек эпохи плейстоцена.

Почвообразование произошло следовательно 17 000 лет тому назад, т. е. 15 000 лет до нашего времяисчисления, с окончанием последнего обледенения. Геоботанические исследования Р. Шоо (16) и аналитические исследования пыльцы, произведенные Б. Зольоми, раскрыли вегетацию Венгрии после периода льда (17). 8000 лет до нашей эры наша родина была покрыта хвойными и березовыми лесами. С 8000 до 5000 годов климат становился суше и, в так называемый период лесного ореха, леса изреживались и на многих местах их сменяли травянистые луга. Из этой эпохи происходят много наших луговых почв. В период дуба, длившийся до 2500 года, много областей опять облесело и этот процесс продолжался также и в период бука до 800 года. Начиная с этого времени хозяйственная деятельность человека направляла почвообразование. На многих местах человек сжигал, или же вырубал леса. Несмотря на то, что он занимался земледелием, всё же пашни так долго лежали под паром, что они задерневали, и таким образом влияние дерна на почвообразование проявлялось более продолжительное время, чем почвопреобразовывающая земледельческая работа человека.

При обсуждении процессов почвообразования Венгрии нам следует различать почвообразование в областях, которые никогда не были подвер-



жены наводнениям, от почвообразования таких областей, которые периодически затоплялись. В период хвойных и березовых лесов, на местах, которые никогда не наводнялись, все было покрыто лесами обыкновенной сосны. После ледникового периода вегетация несомненно покрывала сперва Большую венгерскую низменность и связанную с ней южную часть холмистой местности. Точно так же, как в ледниковом периоде в окружающих Венгрию Карпатах было обледение, а в Венгрии была тундра, а на Большой венгерской низменности даже местами тайга, так и в конце ледникового периода, вегетация в стране не была однородной.

Когда на Большой венгерской низменности произрастали хвойные деревья и на южных склонах холмов красились уже хвойные леса, тогда в горах, по всей вероятности, еще была тундра или там в лучшем случае могла произрастать горная сосна. Если, с одной стороны, для периода лесного ореха характерным является то, что леса в общем раскрывались и образовывались травянистые луга, то с другой стороны, геологические признаки указывают на то, что в горах и даже в западных холмистых областях страны на большинстве мест сохранялись леса. В это же самое время на Большой венгерской низменности и в восточных районах Задунайской области уже распространялись громадные площади лугов. В период дуба лес несомненно завоевал себе области, однако тогда уже появился человек нового, находящегося в своем полном расцвете, каменного века и поселился массами на выше лежащих местах.

В областях, которые никогда не были подвергнуты наводнениям, вначале этого периода на возвышенных местностях Большой венгерской низменности, произрастали травянистые луга. Хотя человек неолита еще жил в первобытном обществе и его деятельность не имела еще большого влияния на почвообразование, он все же любил и пользовался безлесными возвышенностями и препятствовал их облесению. Поэтому смешанные дубовые леса весьма редко покрывают возвышенности Большой венгерской низменности. Вокруг поселений первобытного человека облесение наталкивалось на препятствия, проявляющиеся, с одной стороны, в частых лесных пожарах, а с другой стороны в вырубке леса для варки пищи. Таким образом лёссовые возвышенности Большой венгерской низменности, а особенно области за рекой Тиссой и по всей вероятности также комитата Фейер-Толна, остались безлесными.

В период бука поднимается уровень воды в реках и этим усиливается также их кинетическая энергия. Русло Дуная и Тиссы прорезывается и образовывается широкая терасса древнего голоцена. На Большой венгерской низменности чистый дубовый лес завоевывает себе господство, на многих местах он даже покрывает высоты лёссовых возвышенностей. В Задунайской области и на северном поясе Большой венгерской низменности кфасуются буковые леса, в то время как в наших гористых местностях обыкновенная



сосна завоевывает большие области. В это время наступает период бронзы и человек этой эпохи занимается в системе распадающегося первобытного общества животноводством и кое-где растениеводством. Этот человек очень любил более возвышенные места Большой венгерской низменности, которые не появлялись наводнениям, а особенно лёссовые возвышенности. Пастбищем скота он препятствует, в этот сравнительно влажный период, облесению лёссовых возвышенностей. Земледелие приобретает возрастающее значение и с дальнейшим развитием этого периода на лёссовых возвышенностях комитатов Фейер, Баранья, Толна и Шомодь лес сильно редет. Более сильное выщелачивание вымывает натриевые соли еще глубже. На многих сестах Задунайской области натриевые соли достигают до грунтовой воды и поэтому встречаются довольно часто такие почвы дернового типа, у которых даже в более глубоких слоях мы не находим натриевых солей. В Задунайской области и в Верхней Венгрии продолжается с большим темпом так долго прерванное развитие лесных почв. Под лесами обыкновенной сосны выщелачивание приобретает, после длительного индифферентного периода, новую силу. В югозападных и западных областях страны обесцвечивается А-горизонт. В этом влажном периоде эрозия почвы, из-за сильного облесения, не имеет большого разрушающего действия.

Период бука кончается около 800-го года до нашей эры. Начиная с этого времени макроклимат уже имеет сходство с нашим теперешним макроклиматом. Однако, вследствие лесоразрушающей деятельности человека, в микроклимате произошли с тех пор весьма большие изменения. В этот период сильно развивается земледелие. Занимающийся земледелием человек уничтожает деревья в большом количестве. Немного позже переселение народов причиняет еще больший ущерб лесам. Восточные народы, привыкшие вести кочующий, пастушеский образ жизни, пасут большие массы скота в травянистых лесах. Пасущееся животное обгрызает молодые деревья и таким образом обновление леса становится невозможным. При своем поселении, земледельческие народы уничтожают леса выжиганием и вырубкой, чтобы таким образом получить больше земли для использования. В тех районах, которые уже полностью были покрыты лесами, местность, вследствие выкорчевывания лесов, покрывается дерновой вегетацией. Земледельцы каждый раз заново вспахивают одну часть покрытой дерном поверхности. Истощенные пашни они оставляют лежать под паром и последние сами от себя вновь покрываются дерном. На большей части территории ведется животноводство, так как ввиду неправильных методов земледелия большие пространства остаются неспаханными. Под влиянием дерновой вегетации на бывших лесных территориях начинается накопление гумуса и проявляется дерновая динамика.

В конечном результате образовались на территориях, которые никогда не были подвергнуты наводнениям, следующие типы почв:



1. Сильно выщелоченные лесные почвы, по всей вероятности на тех территориях, которые в период бука были покрыты лесами обыкновенной сосны. Реакция этих почв ниже 5,8. Их верхний слой имеет серую, или серобурую окраску.

2. Слабо выщелоченные лесные почвы, верхний слой которых имеет серобурую, или бурую окраску, А-горизонт которых часто разрушался эрозией и в таком случае верхний слой имеет красную или красную окраску. На тех территориях, которые подлежат сельскохозяйственной обработке, верхний слой уже является гумусным. Если подпочва не состоит из лёсса, а из мергеля, тогда образуются не красные, а бурые лесные почвы. В известняковых местностях под лесами образуется тонкий слой черных рендзиновых почв.

3. На территориях с твердым каменистым грунтом выкорчевывание и усиленная пастба скота имеют последствием голые места, лишенные всякой растительности.

4. На песчаных территориях лес более сохранялся и образовались песчаные лесные почвы.

5. В это время много лесных почв преобразовывались в дерновые почвы. Если на всем профиле, из-за определенных климатических колебаний, несколько раз начиналась также дерновая динамика, тогда образовывались дерновые почвы с кислым верхним слоем, так называемые деградированные дерновые почвы. Однако, если человек занимался земледелием на выкорчевываемых им почвах, тогда после удаления разрушенного эрозией А-горизонта, происходила гумификация В-горизонта, который первоначально большей частью также был известковым — ведь и по В. Р. Вильямсу, для углекислых морен характерным является то, что в профиле лесных почв горизонт накопления состоит из агломерации извести.

6. В том случае, если на песчаных территориях выкорчевывался лес, и дерновый покров не уничтожался усиленной пастбой скота, тогда образовывались песчаные дерновые почвы.

7. На наших лёссовых возвышенностях Большой венгерской низменности, на которых облесение, начиная с периода лесного ореха, не произошло, образовывались бурочерные дерновые почвы. Накопление гумуса на многих местах происходило беспрепятственно, и таким образом мы находим на лёссовых хребтах в Бекешчанаде слои гумуса толщиной больше одного метра, а на территории в окрестности Пинцехель — Фюргед даже толщиной в полтора метра.

8. На наших эродированных, сильно выпасанных или чрезмерно культивированных лёссовых хребтах развивались наши разрушенные светлосерые почвы. Вследствие процессов разрушения, на место размытого вглубь щелочносоляного почвенного горизонта периода лесного ореха,



появился на средней границе ежегодного проникновения воды новый натриево-соляной горизонт из зольных частиц гумусовых веществ, погибших вследствие аэробных процессов. Чем ближе к поверхности этот насыщенный натриевыми солями горизонт находится, тем меньше водоудерживающая способность почвы, значит тем меньше и ее плодородие.

9. На тех местах, где действие дефляции на наших сильно выпасанных почвах песчаного характера уже начинало проявляться, там образовывались сыпучие пески. На этих степях облесение, произрастание кустарников или дерна сделалось возможным только благодаря почвоскрепляющих работ новейшего времени.

Немного отклоняющимся от этого процесса было почвообразование на поймах рек. В тех местах, на которых скат долины большой, там пойменная вода на недавно образовавшихся поверхностях пойм производит скорее эрозионное действие, в то время как в периодах свободных от разливов рек, засыпание русла является характерным. Однако, долины рек Большой венгерской низменности показывают совершенно характерную картину. Чем меньше падение реки, тем шире его пойма. Старые поймы рек Тиссы, Хортобать, Бебетью и Кэрэша разливаются местами на ширину в 100 км. На этих поймах, также и в историческую эпоху, река постоянно меняла свое русло. При большом наводнении вода разливалась на всю область поймы и в тех местах, где течение воды на разливной площади было сильнее, там эродировалось новое русло.

В сосново-березовый период наши поймы были покрыты березами. Ввиду всеобщего облесения не происходили слишком большие разливы, однако, эрозия русла была больших размеров. Ввиду этого разливы мало угрожали пойменным лесам. На более узких поймах ежегодно разливались реки и всегда наносили на них немного нового ила. На этих отложениях процесс почвообразования всегда начинался сначала. Ил Дуная содержит много извести, в то время как ил Раба, Кэрэша и Тиссы кислый. Это происходит из-за того, что реки в то время приносили обломки в большом количестве только из областей своих истоков, Так, наносы Дуная происходят из северных известковых альпийских гор, Рабы из центральных кристаллических альпийских массивов, а Тиссы и Кэрэша из кристаллических или песчаниковых районов гор с кислой лесной почвой.

При разливах, значит, не слишком сильных и образовывается, согласно теории почвообразования В. Р. Вильямса, так называемая зернистая пойма. Однако, в течение времени все-таки возникшее изменение русла и отложения песка препятствовали ненарушенной циркуляции воды отдельных частей зернистой поймы. Со временем на зернистой пойме всюду лес открывается и уже в период лесного ореха громадные луга покрывали эти области. На тех участках, на которых вода не могла стекать, произошло оводнение лугов и, вследствие влияния осоковой вегетации, образовы-



вались луговые глинистые почвы. Болото затем на отдельных местах превращалось в топь.

Как только в течение более новых периодов на большей территории окрестностей рек выжгли леса, или же их выкорчевали, эрозия почвы начала сильно действовать на пашни. На зернистую пойму прежних эпох разливы наносили более толстые слои ила, и таким образом образовалась слоистая пойма. Большой размер эрозии разрушил по сторонам ложбин почвы дернового характера. Как по краям сегодняшних речных долин, так и по сторонам высохших старых русел сегодня уже отсутствуют слои дерновых почв. В течение более влажного периода, после периода лесного ореха, натриевые соли дерновых почв возвышенностей также вымывались все глубже. Наконец эти соли попали в грунтовую воду, которая по сторонам долин и высохших русел рек, особенно же на поймах вдоль террас, вышла на эрозированную поверхность. В ложбинах пойм, из которых вода не стекала, натриевые соли накапливались в течение лета в застоях грунтовой воды и насыщали более глубокие части вплоть до поверхности. Наконец грунтовая вода в конце лета снизилась так глубоко, что поверхность не оказалась больше под ее влиянием. Осенью атмосферные осадки вымывали натриевые соли, однако, в коллоидах верхних слоев, находящихся ежегодно под их влиянием, натриевые ионы отчасти сменили ионы кальция. На пойменных участках, с которых вода не могла стекать, почва в течение тысячелетий подвергалась солонцеванию до значительных глубин.

После выкорчевывания лесов на, поймах началось образование дерновых почв на не водянистых лугах. Это почвообразование усилилось еще больше после регулирования рек. На известковых наносах возникали песчаные дерновые почвы, в то время как на кислых наносах образовывались дерновые почвы с обеззолированным верхним слоем, ошибочно называемые деградированными дерновыми почвами. На водянистых лугах возник луговой рухляк. После искусственного осушения болот, возникли наши, так называемые, «коту» почвы, болотная почва в стадии разложения, из которых, если их сжигали, или же их выдувал ветер, образовывались смоляные почвы. В сточных ложбинах всех этих местностей возникали солонцеватые почвы. Таким образом мы находим на поймах все фазы почвообразования по теории Вильямса, так как на отдельных местах пойменный лес сменялся лугом, луга топью, топь болотами, а последние искусственными лугами — мы даже можем найти все степени разрушения и солонцевания дерновых почв.

В конечном результате на поймах образовались следующие типы почв:

10. На поймах рек, вытекающих из кислых областей, отлагались кислые почвы наносов. Последние могут состоять из молодых наносных песков, молодых наносных илов, молодых наносных глин, старых наносных



лесных почв, наносных илов лугов, старых наносных почв дернового характера с обеззолированным верхним слоем.

11. На поймах рек, вытекающих из известных местностей, отлагались известковые наносные почвы, которые обыкновенно являются песчаными. Редко встречаются молодые наносные илы. Более отдаленно от поймы часто встречаются старые наносные почвы дернового характера.

12. На местах старых водянистых лугов пойм возникли луговые глинистые почвы. Большая часть из них является кислой или нейтральной, однако на многих местах мы также находим известковые луговые глины.

13. На местах старых болотных лесов часто и сегодня еще можно встретить торфяные болотные почвы.

14. Чаще всего встречаются сильно смешанные с неорганическими веществами гумифицированные лугово-болотные («жоту») почвы и смолистые земли.

15. На кислых наносных территориях солонцевание имело последствием образование солонцеватых почв с кислым верхним слоем.

16. На наносных полях с нейтральных верхним слоем и на более сильно эродированных частях образовались солонцеватые почвы с нейтральным верхним слоем и переходные солонцеватые почвы.

17. На давно оставленных руслах рек наших песчаных областей возникли известково-натриевые солонцеватые почвы.

Согласно опытам автора, в структуре различных почвенных типов, несмотря на колебания, все же можно найти характеристику типа почвы. Развитие почвы одновременно является развитием ее структуры и, что с этим тесно связано, развитием ее плодородия. Для упрощения данных, в нижеследующей таблице приведены только почвенные условия верхних слоев. В таблице отмечены гумусовая реакция, содержание извести, связность, происходящее в течение 5 часов, выраженное в сантиметрах, капиллярное повышение воды, картина нарастания слоя отложений по Секеру и наблюдаемое плодородие почвы.

Коэффициент связности по Араню является венгерским термином для связности. Этот коэффициент показывает сколько см<sup>3</sup> дистиллированной воды необходимо для растопления 100 гр. почвы. Пески показывают коэффициент по Араню от 24—30, песчаные лёссы 30—37, лёссы 37—42, глинистые лёссы 42—50 и глины 50—80.

Для определения структуры почвы мною не была использована советская система агрегат-анализа, а картина нарастания слоя отложения по Секеру, так как в Венгрии во время исследований методическая часть советской методы еще не была хорошо известной.

В данном случае самой выносливой структурой является тип 1. а меньше всего выносливой тип 6. Данные плодородия были установлены по произрастающим на месте растениям.



Профили этих почв подробно опубликованы в картографических справочниках почв и поэтому их описание на этом месте не приводится.

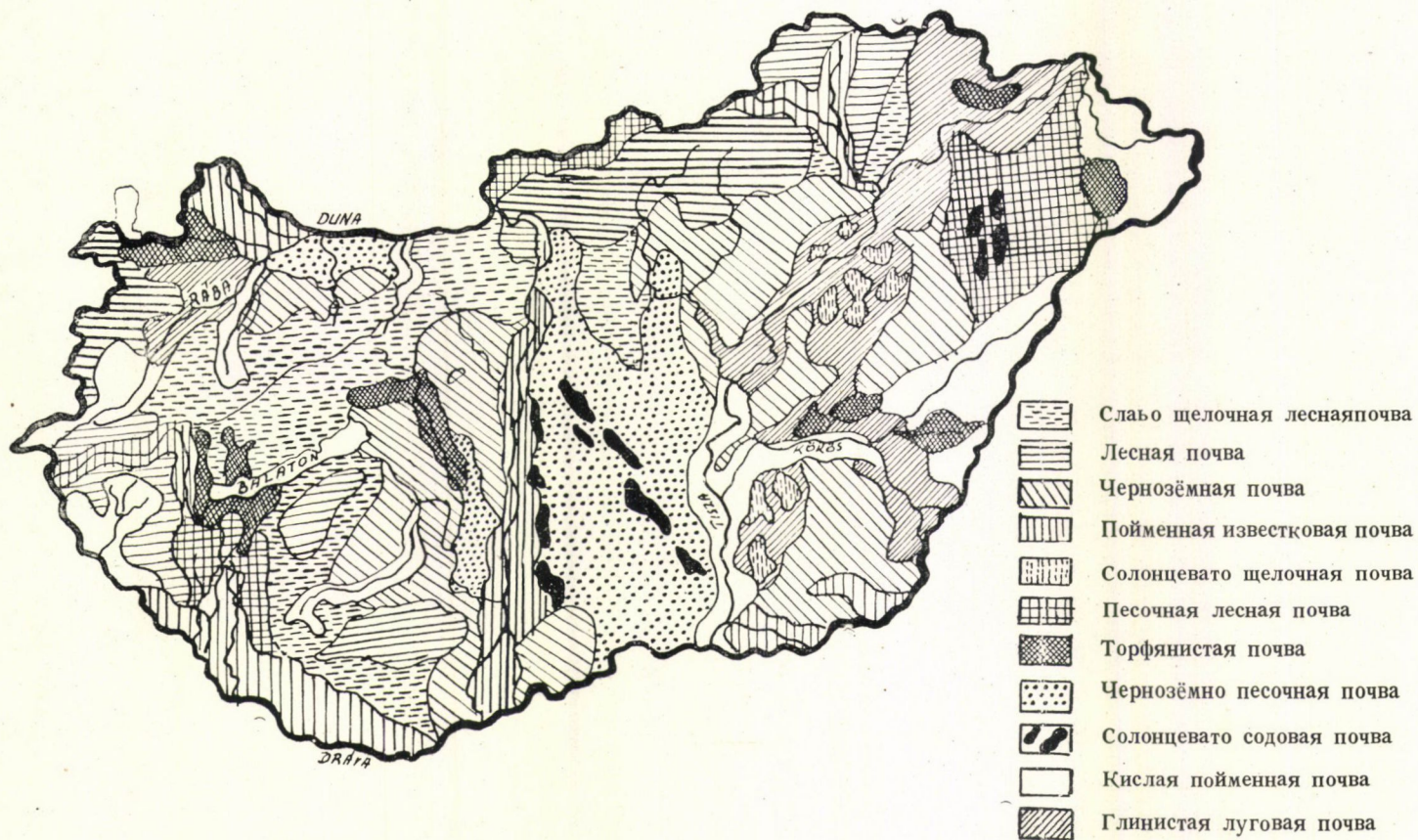
Согласно опыту автора, гумусовое удобрение, культура почвы, орошение, защита почвы и улучшение почвы, также определяются динамикой типов почвы. В отечественной практике минерального удобрения Варалльяи (33), Преттенгоффер (31) и Фекете (18) также ввели минеральное удобрение на основании типов почв, и хотя по мнению Клейбига, типы почв в Венгрии имеют меньшее значение, чем другие геологические особенности автор все-же того взгляда, что если последует правильное определение, типов почв, тогда агротехника и эксплуатация почвы, главным образом, будет определяться особенностями типов почв.

## 1. Типы почв никогда не страдающих от наводнений

### 1) Сильно выщелоченные лесные почвы

В западной части комитата Шопрон, в комитате Зала и в южной части комитата Шомодь, а также и в Верхней Венгрии можно найти много сильно выщелоченных лесных почв. В течение почвообразования на этих почвах произрастали попеременно различные виды деревьев, и теперь, если на них находится лес, тогда часто на этой почве искусственно насаждена вегетация, которая отклоняется от первобытного вида деревьев. В своем первобытном состоянии эта почва покрыта 5—6 см лесной подстилкой, под которой можно найти А-горизонт толщиной от 5—20 см с серобурой и желтовато-серой окраской. Измеренное мною рН самого кислого А-горизонта составляло 3,8. Верхний предел рН сильно выщелоченных типов почв можно установить только искусственно. Предел, сверх которого мы уже можем говорить о слабо выщелоченных лесных почвах, следует считать в 5,8 рН. В отечественных условиях эти почвы обычно показывают реакцию Комбера ниже обозначенного предела. Разница между рН, измеренным в дистиллированной воде и в обыкновенном KCL бывает обычно больше одного целого рН, случается также, что она даже составляет два целых рН. Водопроницаемость А-горизонта плохая. Его водоемкость также плохая. Это своеобразное явление, так как вообще проницаемость горизонтов со слабой водоемкостью обычно хорошая. А-горизонт легко эрозируется и склонен к засорениям, легко принимает слоистую структуру. Его связность меньше, чем у В-горизонта. Толщина находящегося под ним В-горизонта имеет обычно толщину от 20—30 см. Окраска обычно красноватая. Он не подразделяется на отдельные слои. Редко бывает непроницаемым. Не имеет обыкновения слеживаться в стадию железняка. С-горизонт соответствует окраске основной породы. На нашей родине он очень редко оглеивается. Если основная порода является эруптивной, тогда весь почвенный профиль







имеет благоприятные свойства. На известняке он не встречается; зато на сильно известковом лёссе довольно часто.

Если этот тип почвы подвергается сельскохозяйственной обработке, тогда его часто можно встретить в эродированном состоянии. Если В-горизонт находится на поверхности, тогда почвы всей местности имеют бурую окраску с красноватым оттенком. При до сих пор примененном хозяйственном использовании, они еще не преобразовались в дерновые почвы. На верхнем слое мы в таких случаях всегда наблюдаем гумификацию. Согласно нашему опыту, это не является следствием органического удобрения, а результатом старого сельскохозяйственного метода оставления полей под паром, так как в настоящее время наблюдается уменьшающаяся тенденция. При сельскохозяйственной обработке окисляющее действие лесной подстилки отпадает и поэтому повышается рН. Согласно нашему опыту, и в противоположность утверждениям П. Трейтца (3), содержание извести не накапливается в почве при ее обработке под пашни, исключая те случаи когда в подпочве имеется известковый горизонт. При теперешнем использовании более требовательные полевые культуры не развиваются на этой почве. Главнейшими растениями этой почвы являются рожь, овес, красный клевер, гречиха, малиновый клевер, лядвенец рогатый, картофель, шпинат, и яблони, которые на этой почве дают удовлетворительную урожайность.

Так как наиболее естественно плодородные дерновые почвы находятся в более прогрессивной стадии развития, то нам необходимо в целях улучшения ускорить их развитие, чтобы в них развить дерновую динамику. Для подавления прежних вредных влияний, следует смягчать кислотность почвы известкованием, затем содействовать дерновой динамике глубокой обработкой, разрыхлением подпочвы и травопольным севооборотом. Таким образом мы производим химическое, физическое и биологическое вмешательство в процесс почвообразования. Что касается известкования, то из старых исследователей Трейтц (3) и И. Тертш (34), а в новейшее время также и советская литература советуют, чтобы необходимое для нейтрализации количество извести не дозировалось бы сразу, а в случае кальцефильных растений в небольших дозах вносилось в рядки. Таким образом всходы не попадают в неблагоприятное для них кислую среду. Окрепнув, они уже легче преодолевают кислотность почвы. При выборе дерновых культур для севооборота покамест можно только сказать то, что следует обратить внимание не столько на их кормовую ценность, как на улучшение структуры почв с плохой структурой и на их недостаточное гумусовое содержание.

Биодинамика сильно кислых лесных почв очень плохая. Это относится особенно к более глинистым лесным почвам, в которых преобладает постоянный анаэробизм. Согласно моему методу, показателем аэродинамических процессов является интенсивность полученного с сернокислым



дифениламином, голубого цвета. Показателем же анаэробидинамической деятельности является исследование почвы обработанной солянокислым ацетатом аммония с алкогольным  $\alpha$ - $\alpha_1$ -дипирил-раствором. Интенсивность полученного красного цвета показывает размер анаэробизиса. Иногда я применяю для химического исследования реактив Грис-Илошваи на азотистокислую соль, что при более слабом анаэробизисе часто дает ориентировку. В случае сильно выщелоченных лесных почв, анаэробизис может быть установлен в течении почти всего года, а в сильно высохшем состоянии уже проявляются признаки аэробизиса. Они бедны органическими веществами и примешанные к ним органические вещества разлагаются скорее грибами, чем бактериями. При обработке пашней, нитрификация с весной трудно проявляется. В таких случаях обычно действие петской соли (нитрат аммония, наполненный карбонатом кальция) бывает весьма сильным. Фосфорнокислые минеральные удобрения обычно не дают хороших результатов, что в случае обмена кислотности вызывается ликвидацией фосфатов железа и алюминия, а также и самим анаэробизисом. В случае анаэробизиса нами ни в одном типе почвы не наблюдалось действие фосфорной кислоты. В зависимости от основной породы, многие глинистые лесные почвы бедны калием, и несмотря на сильное минеральное удобрение, питание произрастающих на них растений происходит очень медленно.

Среди вариантов типов, почвы с сероватым оттенком в общем являются больше всего выщелоченными. Почвы с буроватым оттенком, образовавшиеся не на лёссе, представляют собой, до известной степени, переход к бурым лесным почвам. На границе предгорья Альп много хлопот причиняют сильно выщелоченные кремнистые лесные почвы. Их можно найти на терриконики ручьев, вытекающих из предгорья Альп и в Кемешалье. Гравий в Эршеге покрывает толстый слой лёсса высотой в пядь. Лёссовый слой сильно выщелоченный, на поверхности гравийного слоя образовывается стадия железняка, которая его склеивает в конгломерат. Глубокая обработка невозможна. Эти почвы являются очень горячими.

#### Слабо выщелоченные лесные почвы

К этой группе принадлежит преобладающая часть наших лесных почв. Мы их находим на краю Маленькой венгерской низменности, в комитатах Шомодь и Баранья, в большей части Верхней Венгрии и всюду, где мы встречаем сильно выщелоченные лесные почвы. Почвенный профиль обычно имеет неясно очерченные границы. А-горизонт слабо выщелоченных лесных почв составляет обычно слой от 0—20 см, В-горизонт от 20—50 см. Чем эти почвы более рыхлые, тем глубже тянется В-горизонт. В отдельных случаях появляется также более серая окраска А-горизонта, однако это бывает очень редко. Обыкновенно мы узнаем эти почвы только по В-горизонту. Краснобурый оттенок В-горизонта дает нам на многих профилях



почвы ориентировку о типе почвы. В том случае, если мы такой оттенок не видим, тогда погружением гвоздя в профиль можно установить, в каких местах почва является более плотной. На верхнем слое рН составляет около 6. Обмен кислотности обычно не проявляется. Зато обменную кислотность В-горизонта уже можно наблюдать, и если окраска В-горизонта не выделяется, тогда мы на этом основании можем установить присутствие В-горизонта.

Очень часто бывает, что в случае обработки почвы под пашню, А-горизонт разрушен, и в таком случае вся почва имеет красную окраску, а вследствие обработки почвы, в верхнем слое произошла гумификация. В Средневенгерских горах вершины гор на многих местах покрыты красной глинистой почвой. Это и представляет собой оставшийся искаженным В-горизонт лесной почвы. Эта почва является сильно глинистой, но обычно ее структура довольно удовлетворительная.

На очень известковой основной породе В-горизонт появляется в форме известкового накопления. В том месте, где подпочва начинает вскипать, там находится верхняя граница В-горизонта. Одной из его характернейших вариантов является рендзиновая почва, встречающаяся на известняке и доломите. Она состоит из очень плоской, покрытой гумусом известняковой мелочи.

Уже давно обсуждается вопрос о том, существуют ли в Венгрии настоящие бурые лесные почвы, которые встречаются в странах вблизи Атлантического океана. Если мы исследуем наши слабо выщелоченные лесные почвы, тогда несомненно становится ясным, что окраска В-горизонта, который образовался на лёссе, в общем ржавобурый, однако, в некоторых случаях красноватый оттенок нельзя наблюдать. Эти бурые лесные почвы несомненно показывают большое сродство с находящимися на западе от нас бурными почвами. Наши лесные почвы, не имеющие красноватого оттенка, можно встретить в двух подтипах, в которых имеются все переходные оттенки. Один из этих подтипов, у которого А- и В-горизонт имеют однородную бурую окраску, встречается весьма редко. А-горизонт также нельзя различать на таких местах, на которых еще произрастает первоначальный лес. Бурый окраска верхнего слоя несколько не бесцветнее чем та, которая находится под ним. Гораздо чаще встречается тот подтип, у которого А-горизонт, более бесцветный, но В — горизонт только бурый, а не красноватого ржавого оттенка.

При хозяйственной системе, практикуемой до сих пор, динамика лесной почвы постепенно прекращается и, вследствие оставления полей под паром, на них проявляются первые следы дерновой динамики. Глубоко распространяющиеся корни мотильковых растений дерна полей, находящихся под паром, вынесли из подпочвы много извести, так как по сравнению с лесной почвой окрестности, слабо выщелоченная лесная почва гораздо менее кислая и часто содержит известь уже на небольшой глубине.



Главнейшими культурами этих почв являются пшеница, солодовый ячмень, красный клевер, кукуруза, лен и сахарная свекла. Хороший урожай дают также осенняя вика, чечевица, мак, свекла, морковь, петрушка, табак, яблони, смородина, крыжовник, черешня, слива, виноград. Ввиду того, что эта почва находится в таких областях, на которых атмосферные осадки удовлетворительные, то мы на них получаем наши самые высокие урожаи сахарной свеклы и солодового ячменя.

Улучшение этих почв имеет большое сходство с сильно выщелоченными лесными почвами. Однако, известкование здесь рекомендуется только в маленьких дозах, дозирующих сеялкой. Согласно результатам наших структурных исследований, после распашки дернового пласта бросается в глаза хорошее действие травопольного севооборота. Имеется надежда на то, что мотыльковые растения, со своими глубоко распространяющимися корнями, доставят из подпочвы много извести.

Биодинамика слабо выщелоченных лесных почв часто вполне удовлетворительная. Они бедны гумусом, известью и растительными питательными элементами, но при искусственном добавлении этих веществ они превращаются в самые плодородные почвы.

Водное хозяйство верхнего слоя не является удовлетворительным. Даже более песчаные варианты плохо принимают воду. Они слабо сопротивляются по отношению к эрозии. При обработке весьма важным является введение механического глубокого обрабатывания. В таких случаях из более богатых горизонтов ценные почвенные частицы попадают в верхний слой, который с обильным удобрением и применением травопольного севооборота можно превращать в плодородный слой. Ввиду сильной эрозии, чрезвычайно важным является введение перпендикулярной обработки к склонам.

Штефанович, Сюч, Себени и Клее дают в своей, еще не вышедшей из печати, научной работе весьма интересные наблюдения над слабо выщелоченными лесными почвами в области между озером Балатон и горами Мечека.

### 3. Каменистые скелетные почвы и обнажения

Так как за последнее время все больше культивируется виноград и насаждаются фруктовые сады в таких местностях, о которых мы еще в недалеком прошлом были того мнения, что они совершенно не покрыты почвой, то является необходимым этот обломочный, но плодородный покров наших местностей рассматривать как отдельный тип почвы. Эти почвы представляют собой всегда оставшиеся остатки после эрозии лесных почв. Они имеют превосходную водопроницаемость, однако их водоёмкость, так сказать, совершенно отсутствует. Эрозия образовала свои пути и вследствие этого при новом почвообразовании разрушение еще сильнее. Поэтому



Иштван Гедер советует на склонах выкапывать вертикальные к склону рвы, в обломках которых насаждаются деревья. Рвы препятствуют стоку воды. В том случае, если мы не устраиваем подобные сооружения против эрозии, тогда мы даже и при помощи транспортируемой из долины наверх почвы не можем насаждать лес, так как эта почва опять смывается эрозией вниз. В случае насаждения винограда необходимо землей из выкопанных лунок соорудить перпендикулярно к склону насыпи. Бросается в глаза отличное действие органического и минерального удобрения. Так как эта почва пригодна только для насаждений многолетних растений, то применение травопольного севооборота в этих местностях пока еще нельзя принимать в расчет.

#### 4. Песчаные лесные почвы

В Ныршеге, комитате Шомодь, окрестности Ваша и Гэдэллэ и в отдельных районах комитата Веспрем мы находим громадные песчаные области. На этих песках когда-то произрастали леса. Поскольку в их составе овколичес отмучиваемых частиц величиной в зерно больше 10%, то тогда имеется возможность к образованию характерных горизонтов лесных почв. Если же эти пески содержат меньше 10% коллоидов и пыльных частиц, то тогда на них не населяется вегетация и они приобретают качества сыпучих песков. Профили песчаных лесных почв бывают обыкновенно следующие: А-горизонт от 0—25 см, В-горизонт от 25—90 см. Эрозии подвергаются только ее более связанные варианты. Самым лучшим качеством этих почв является то, что они имеют глубокое наслоение и таким образом глубокое проникновение корней, произрастающих на них растений, не наталкивается на препятствия. Их главнейшими растениями являются: рожь, кукуруза, подсолнечник, lupin, табак и картофель. Если улучшают эти почвы внесением извести и органического удобрения, то тогда хорошо удастся также культура пшеницы, вики, красного клевера, клевера полевого, подсолнечника табака и тыквы.

Ввиду незначительного содержания гумуса, биодинамика песчаных лесных почв слабая, однако, после дозировки ценных почвенных составных частей, в них начинается оживленная деятельность бактерий. С точки зрения культур, более важным является то обстоятельство, что они представляют собой песчаные почвы, чем тот факт, что они одновременно являются и лесными почвами. При соответствующей обработке их можно преобразовать в очень ценные поверхности для культуры плодов, овощей и винограда. Характерным для биодинамики этих почв является постоянное присутствие в них анаэробов. В то время как фосфорнокислородное минеральное удобрение в сильно выщелоченных лесных почвах редко может проявлять свое действие, а в слабо выщелоченных уже чаще, то в песчаных лесных почвах связывание фосфорной кислоты едва заметно, и поэтому в этих по-



следних почвах достигаются удовлетворительные результаты минеральным удобрением фосфорной кислотой. Они имеют хорошую водопроницаемость, однако, их водоемкость весьма незначительная. Поэтому они часто бывают очень жаркими. При использовании почвы для садоводства можно применять орошаемое хозяйство. Только увлажнение почвы трубами и полив орошением приводит к цели, так как другими методами нельзя на них равномерно распределить воду. Ввиду того, что дефляция легко разрушает почву, необходимо последнюю защищать насаждениями полезащитных лесных полос, и полосами фруктовых деревьев перпендикулярно направлению ветра. Глубокая осенняя вспашка не рекомендуется, вместо нее следует применять глубокую вспашку весной. Вспашку следует произвести перпендикулярно направлению ветра, так как гребни борозд тормозят силу выдувания приземного ветра. По возможности никогда не следует оставлять почву голой, а разводить в виде вторичной культуры подножный корм. Много забот причиняет внесение гумусного удобрения в эти почвы. Песок пожирает навоз и уже через год нельзя найти никаких следов удобрения. Травопольный севооборот, сам по себе, не приводит к цели, так как зарастание дерна происходит весьма трудно. Поэтому также и у нас необходимо до заселения дерна внести в почву торфяное компостное удобрение. При правильной обработке их можно преобразовать в плодородные почвы.

После описания всех венгерских лесных почв, нам необходимо упомянуть, что Патер поднял вопрос о том, не похожи ли эти почвы на кавказские буроземы.

##### 5. Находящиеся в стадии развития дерновые почвы

На всех наших холмистых и горных местностях, в долинах, на лугах и на уже с давнейших пор подвергнутых земледелию склонах, роль почвообразовательных процессов прежних лесных почв перешла к дерновой динамике. На местах с дерновой вегетацией и даже на мало покрытых дерном лесных поверхностях образовались уже толстые гумусные слои. Гумусный слой, толщиной от 30—80 см., постепенно переходит в подпочву. Однако, верхний слой еще кислый. Эти почвы приводятся в нашей специальной литературе под названием выщелоченных или деградированных дерновых почв. Это название правильно только в том случае, если эта почва еще в период лесного ореха представляла собой дерновую почву, а в течение последующего периода дуба и бука покрывалась лесом, вследствие чего, образовавшиеся в лесной подстилке гумусовые кислоты деградировали горизонт выщелачивания. Однако, у большинства этих почв не в этом сказывается динамика. На почве вырубленных, или погибших лесов возникли, — если условия водного режима в остальном были благоприятными —, пышно разросшиеся луга, в почве которых накапливались органические вещества. Иногда, в отдельные годы, человек использовал эти почвы под



пашню, но впоследствии он их опять оставлял под паром и они вновь покрывались дерном. Так как почва этой области больше была покрыта дерном, чем ее использовали под пашню, то на ней в течение долгого времени развивалась дерновая динамика, однако, из-за глубокого выщелачивания, или обильного просачивания поверхностных вод, горизонт часто не мог обывествляться.

Много наших лесных почв насыщены почти до поверхности известью, Если такие почвы обрабатывались, но при этом больше лежали под паром, чем были вспаханы, то тогда из них в течение исторических периодов образовались насыщенные известью дерновые почвы. Гумусный горизонт последних часто имеет немного ржавобурый оттенок, так как новая динамика пробивается В-горизонтом старой лесной почвы. При дерновых почвах, преобразованных из бурых лесных почв, мы конечно это не замечаем, так как их В-горизонт весьма сходен с гумусным горизонтом светлобурых дерновых почв. Под влиянием длинных дерновых периодов, гумусный горизонт переходит в горизонт подпочвы, не образуя границы. Часто мы находим в таких почвах ходы животных.

Другим вариантом типа, находящихся в стадии образования дерновых почв, является каждый такой подтип, в котором хотя и образовался гумусный горизонт, однако, последний разграничивается с подпочвой резко определенной линией. Это искусственные дерновые почвы, образовавшиеся вследствие выкорчевывания леса человеком. Последние, однако, больше использовались под пашню и мало лежали под паром. Обычно эрозия снесла А-горизонт и поэтому поверхность приблизилась к известковой подпочве. Вследствие перемешивания почвы обработкой и благодаря глубоко распространяющимся корням растений, доставляющим вверх известь, обезызвестковывался обрабатываемый слой. В том случае, если верхний слой этих почв имеет серобурую окраску, тогда имеются также и остатки А-горизонта. Эти почвы являются слабо известковыми почвами. Однако, в большинстве случаев, они имеют бурую окраску, так как эрозия снесла почву до В-горизонта и характеристику В-горизонта уже едва можно доказать.

Больше всего извести содержат почвы с желтобурой окраской, так как в данном случае эрозия все разрушила до известковой подпочвы. Правильной обработкой, повышенным гумусовым удобрением и травопольным севооборотом в них можно все больше повышать дерновую динамику. Искусственным путем эти почвы легко можно преобразовать в дерновые почвы. Их биодинамика достаточно хороша, они только бедны гумусом. Они имеют лёссовую структуру, т. е. агрегаты имеются, однако комочки не образовались. Эта структура лучше, чем та лесных почв, но она хуже дерновых почв. В общем они встречаются в областях, которые подвергнуты эрозии и поэтому целесообразным является проведение почвозащитных



мер. Культуррами этих почв являются те же самые как и у дерновых почв, однако их урожайность меньше.

## 6. Песчаные дерновые почвы

Между Дунаем и Тиссой, в комитатах Комаром и Дьэр, а также и в комитате Хевеш и на других местах мы имеем громадные песчаные области с дерновой динамикой. Они представляют собой известковые пески, их содержание гумуса редко достигает 2—3%, обычно оно составляет не больше 1% и таким образом эти почвы бедны питательными веществами. Их области всегда богаты пестрым разнообразием в направлении оставленных руслами рек, остатками выветренных ветрянных борозд, балок, дюн и баркан. Их биодинамика слишком сильная, и поэтому попадающие в эти почвы органические вещества слишком скоро разлагаются бактериями. Таким образом освобождается много усвояемых питательных веществ, из которых азотные соединения, калий и большое количество других элементов меньшего значения, при последующем выпадении атмосферных осадков вымываются в более глубокие горизонты. Таким образом эти почвы не в состоянии обогащаться растительными питательными элементами. Главной задачей является накопление в них стабильных гумусовых веществ. Этим более выравнивается биодинамика. Они весьма хорошо используют минеральные удобрения и поэтому мы при культивации наших хозяйственных растений вносим в эти почвы, по возможности, полное минеральное удобрение. Это особенно хорошо проявляется при садоводстве. На этом типе почвы мы находим очень много виноградников, фруктовых садов и овощных культур. Осенняя глубокая вспашка на этих почвах не применяется. Весенняя вспашка проводится перпендикулярно направлению ветра. Почвы мы не оставляем голыми, а высеем на них растения зеленого удобрения. Весьма важным является создание защитных лесных полос. До разведения дерна по возможности следует внести в почву торфяные компосты. Таким образом можно также при известковом песке достигнуть комковатую структуру почв. На этих почвах урожайность довольно высокая и надежная, особенно при культурах садоводства, так как уровень грунтовой воды в них довольно высокий и таким образом все растения с глубокими корнями могут всасывать воду из промоченного слоя над грунтовой водой. Теплота дня сильно нагревает песок. Когда его поверхность ночью сильно охлаждается, тогда испарение более глубоких слоев на рассвете осаждается под поверхностью и снабжает корни культурных растений водой. Большую урожайность на этих почвах дают: рожь, кукуруза, просо, гречиха, эспарцет полевой, лекарственный донник, мохнатая вика, клевер полевой, сорго, щетинник, картофель, подсолнечник, клецелина, дыни, тыква, салат, огурцы, морковь, петрушка, табак, абрикос, миндаль и виноград.



### 7. Образовавшиеся дерновые почвы

Наши дерновые почвы с темной окраской можно найти на отдельных местах комитатов Толна и Фехер и на более высоко лежащих лёссовых склонах в областях за рекой Тиссой. Они имеют профиль в 60—100 см глубоким гумусовым слоем, содержащим 5—6% гумуса. На глубине приблизительно в 110 см мы находим много известковых и лёссовых глыб, на глубине приблизительно в 150 см гипсовые накопления, а на глубине приблизительно в 180 см накопление натриевых солей. На северной окраине комитата Толна мы находим дерновые почвы с гумусным слоем даже в полтора метра. На всем профиле почвы мы видим ходы животных. Среди отечественных почв их урожайность самая большая. Даже в засушливые годы они дают хороший урожай. Они имеют комковатую структуру, однако, ввиду неправильного использования, последняя на некоторых местах приходит в состояние упадка. Под действием травопольного севооборота ее отличная структура опять восстанавливается. Применением правильной системы обработки и удобрения, эти почвы даже и сегодня еще обеспечивают наибольшую урожайность. Можно сказать, что любое растение на них очень хорошо развивается. Главнейшими культурами этих почв являются: пшеница, овес, кукуруза, сахарная свекла, люцерна, эспарцет полевой, горох, бобы, рапс, конопля и овощные культуры. Биодинамика дерновых лёссовых почв наиболее соответствующая. В этих почвах бактерии и растения высшего порядка связали путем биологической адсорбции столько растительных питательных веществ, что сохранение последних является безупречным. Если мы их содержим в зрелом состоянии, тогда мы и без всякого дополнения питательных веществ можем получить на них хорошие урожаи. Искусственное внесение питательных веществ, если таковое не является односторонней, часто отражается благоприятно. С точки зрения минерального удобрения важным является знать, что азотное удобрение следует внести осенью под посевы озимых только после плохих предшественников. Весною рекомендуется подкормка озимых в маленьких дозах. Дальнейшее азотное удобрение может только привести к полеганию и отравлению растений, так как нитрификация весьма бурно наступает. Дополнительное введение фосфорнокислого удобрения благоприятно отражается на большинство образовавшихся дерновых почв. Действие калийного удобрения неопределенно.

Патер находит генетику этих почв до известной степени сходной с генетикой кавказского чернозема.

### 8. Разрушенные дерновые почвы

К этому типу почвы относятся каштановые и светлосерые дерновые почвы с гумусным горизонтом в 30—50 см, с разрушенной структурой. Каштановая окраска не должна ввести нас в заблуждение, так как эти почвы не являются однородными с каштановыми почвами Советского Союза.



Качества почвенных типов указывают на южный чернозем, однако их окраска от последнего немного отличается. П а т е р часто подчеркивает (устное сообщение), что динамика этих почв, в общем и целом, соответствует находящимся в упадке дерновым почвам, описанными академиком В. Р. Вильямсом. Мои наблюдения также указывают на то, что структура этих почв в сильном упадке. Верхний слой только отчасти состоит из комков, а отчасти он имеет лёссовую структуру.

Поэтому и их водопроницаемость хуже. Эти почвы труднее впитывают атмосферные осадки. Ущерб, нанесенный им эрозией большой и тонкость плодородного слоя следует иногда отнести к разрушениям эрозией. Вследствие не глубокого проникновения воды, горизонт известковых конкреций находится на глубине около 50 см, непосредственно под этим горизонтом находятся гипсовые отложения и пропитанный натриевыми солями слой обыкновенно бывает на глубине около одного метра. Чем светлее окраска почвы, тем чаще случается, что натриевые соли находятся вблизи поверхности. В таких случаях мы получаем, при сравнительном богатстве верхнего слоя, весьма горячие, мало плодородные почвы. Установить тождественность с советскими почвами весьма трудно. В то время, как предыдущий тип почвы имеет сходство с южным черноземом, то этот тип уже более похож на океанский вариант каштановых полупустынных почв. П а т е р (устное сообщение) часто отмечает, что ввиду того, что относительный возраст почв, по сравнению с их действительным возрастом, весьма высокий, то почвообразование и процесс развития произошли в этих областях гораздо скорее, чем на подобных территориях Советского Союза. Окраска этих почв похожа на окраску соответствующих кавказских почв.

Культуры этих почв аналогичны с культурами лучших дерновых почв, однако количественно они дают гораздо меньший урожай. То обстоятельство, что они являются солонцеватыми, повышает хлебопекарное качество пшеницы и пряную ценность красного перца.

### 9. Сыпучие пески

Как на наших лесных почвах, так и на наших песчаных дерновых почвах, опасность дефляции весьма большая. Поэтому и образовались весьма скоро, вследствие неправильной обработки, и раньше, из-за усиленной пастбы скота, области сыпучих песков. Vegetация тут погибала не только из-за снесения почвы ветром, но и вследствие заносов песка. В целях защиты почвы, в этих местностях рассаживали в большом количестве акации и закладывали песчаные сорта винограда. Здесь необходимо каждую дорогу обсаживать деревьями и наряду с полезащитными лесными полосами тормозить силу ветра рядовыми насаждениями плодовых деревьев, виноградом и кулисными посевами. Запрещено области сыпучих песков оставлять голыми. На известковых сыпучих песках мы возделываем в качестве зеле-



ного удобрения лекарственный донник, а на кислых почвах люпин. Следует использовать каждый удобный случай для увеличения содержания гумуса в почве. Не осенью, а весной следует производить глубокую вспашку перпендикулярно направлению господствующему ветру. После летней обработки, почва уплотняется кольчатым катком в том же направлении. Каждая перпендикулярная борозда и гребень уменьшают силу ветра.

## II. Отечественные типы почвы образовавшиеся на поймах

### 10. Кислые почвы наносов

Рассматривая понятие типа почвы наносов с точки зрения образования почвы, нам необходимо это понятие, до известной степени, проширить и на сравнение с Сигмондским псевдодинамическим видом почвы и причислять сюда также и более старые наносные почвы, у которых на производительную силу почвы накладывает свой отпечаток в гораздо большей степени то обстоятельство, что они представляют собой наносные почвы пойм, чем то, что они являются типами почвы в стадии развития. Во всяком случае можно в пределах этого типа почвы, в качестве вариантов типа, различать молодые наносные пески, молодые наносные илы, молодые наносные глины, старые наносные лесные почвы, луговые наносные илы и старые кислые дерновые почвы. В связи с приобретенным опытом минерального удобрения, нами однако было установлено, что ценность минерального удобрения у всех этих почв является тождественной, значит, они все принадлежат к одному и тому-же типу почвы. Одна часть этих почв находится в русле нового голоцена и она только в исключительных случаях может быть использована под сельскохозяйственную, или садоводческую культуру. Другая их часть расположена на терассах старого голоцена и она уже полностью использована под культуру растений. Некоторые детали истории образования этих почв мною уже были описаны. Характерным для них является то, что они даже при самой определенной дерновой динамике не могут преобразоваться в настоящие дерновые почвы. Накопление извести в их верхнем слое обычно не происходит. В ложбинах на терассах старого голоцена эти почвы уже являются солонцеватыми. В русле нового голоцена мы не наблюдали солонцеватости почв. Они довольно поздно попали под сельскохозяйственную обработку, так как они до регулирования рек были использованы только под случайные пастбища и представляли собой ивовые насаждения. Главными культурами этих почв являются: рожь, картофель, табак, люпин, малиновый клевер, лен, конопля, кукуруза, кормовая капуста, шпинат, морковка, петрушка и ореховые деревья. В виду того, что они находятся вблизи рек, их легко можно орошать. Известкование они принимают с благодарностью, но действие фосфорного удобрения на них ненадежно. Согласно Преттенгофферу (31) более эффективным



является глубоко запаханное фосфорнокислое минеральное удобрение. Эти области находятся в стадии вильямских слоистых пойм. Последовательность растительных формаций развивалась на них весьма скоро. Водопроницаемость этих почв в общем хуже, чем это можно было бы заключить из их связности. Улучшение их структуры и внедрение травопольного севооборота является крайней необходимостью.

### 11. Известковые почвы наносов

К этому типу почвы относятся молодые наносные пески, молодые наносные илы и старые наносные почвы дернового характера. В общем они являются гораздо более рыхлыми и более песчаными, чем кислые наносные почвы. Они отлично проводят воду, однако плохо ее удерживают. Органические элементы быстро разлагаются в них, в общем они содержат только около 1 % органических веществ. Их производственное значение определяется тем, что они, как и все наносные почвы, легко и дешево орошаемы, а с другой стороны тем, что несмотря на их бедность питательными веществами, всякое минеральное удобрение на них имеет превосходное действие. В случае обильного удобрения, их биодинамика отличная. При возмещении питательных веществ, присутствие извести и хорошая пропускаемая способность воздуха песчаных почв, побуждают деятельность бактерий. На известном расстоянии от теперешнего русла рек, мы находим много, весьма ценных фруктовых садов. Ближе к руслу находятся самые урожайные маленькие и большие производительные хозяйства по выращиванию овощей. Главнейшими культурами этих почв являются рожь, картофель, лекарственный донник, конопля, чечевица, мак, овощи и груши. П а л ь Ш т е ф а н о в и ч (устное сообщение) изучал их динамику и историю развития вдоль Дуная. Он установил, что вдоль террасы, на краю песчаной равнины междуречья Дуная и Тиссы, тянется болотная мель. Параллельно краю террасы, где подпочвенные воды террасы выступают на поверхность, с которой вода не может стекать, мы находим длинную полосу содовых солонцеватых почв.

### 12. Луговые глинистые почвы

Луга, возникшие вследствие раскрытия лесов, в течение истории развития зернистых пойм сначала обводнялись, а затем они заболачивались. Характерная черная глубокослойная почва этих лугов является луговой глинистой почвой. Особенно много таких почв можно найти вдоль рек Тиссы и Кэрэша. Они представляют собой глубоко лежащие почвы, в которых горизонт подпочвенной воды находится на глубине от 1—1½ метра. Чрезвычайно связанные, к образованию трещин наклонные и трудно обрабатываемые почвы. Глубина темного гумусового горизонта может меняться от 30—120 см. Гумус этих почв образовался при влажных, без доступа воздуха обстоятельствах,



из осоковых кислых трав. Их подпочва обыкновенно глеевая. Верхний слой луговых глинистых почв самой плохой структуры. В мокром состоянии эта почва весьма липкая, в сухом виде она твердая, как камень, и разбита глубокими трещинами толщиной в палец. Трещины проникают вглубь больше одного метра. Она сильно действует на износ тракторов и портит почвообрабатывающие орудия. Для ее механической обработки требуется много горючего материала.

Воздух даже не проникает в верхний слой этой почвы. Последний не имеет комковатой структуры, а распадается на многоугольные глыбы, которые тверды как камень.

Биодинамика луговой глинистой почвы проявляется медленно. Почва засоренна находящимся в ней в большом количестве анаэробным гумусом. Так как эти почвы весной весьма трудно высыхают и очень медленно согреваются, то и нитрификация на них не хочет проявляться. В этот момент петская соль имеет благоприятное действие. Анаэробный гумус и соединения железа этих почв образуют неиспользуемые фосфорнокислые соединения.

Это затрудняет, с одной стороны, накопление природной фосфорной кислоты, а с другой стороны, искусственную дозировку удобрений. Бывает, хотя и редко, что эти почвы нуждаются в калийном удобрении.

Водохозяйство луговых глинистых почв не является удовлетворительным. Эти тяжелые глинистые почвы хорошо сохраняют накапливающееся в них количество воды, но их водопроницаемость плохая. Таким образом большая часть выпадающих на луговые глинистые почвы атмосферных осадков не проникает в почву, а долгое время образует лужи, или стекает с поверхности. Вода луж со временем проникает в почву, однако, в промежуточное время большая часть воды испаряется. Если вегетация на луговых глинистых почвах покрыта водой, тогда возникают, так называемые, водонапорные убытки. Корни растений погибают вследствие удушья корней. Так как луговые глинистые почвы всегда находятся на более низко лежащих местностях, куда стекается и вода с окрестных мест, то и убытки от напора воды происходят на них весьма часто. Из-за плохой водопроницаемости луговых глинистых почв, у них запас воды оказывается не достаточным для достижения соответствующего урожая. Поэтому на нашей родине при обработке часто применяют орошение луговых глинистых почв. Орошение на этих тяжелых почвах конечно весьма опасное дело, так как на них очень скоро вода застаивается и тогда растения погибают вследствие удушья. Следовательно, нам необходимо применять меры для осушения этих областей. Мы не можем производить поливы большим количеством воды, а применяем частые поливы путем увлажнения почвы системой борозд. Оросительная вода, напускаемая на площади, проникает в почву только благодаря тому, что в ней имеются трещины глубиной больше чем



в 60 см и шириной в 2 см. Эти трещины наполняются водой и таким образом вода попадает также и в более глубокие части почвы. Когда, приблизительно часа через два, трещины начинают набухать, тогда появляются лужи, которые уже причиняют больше вреда, чем они приносят пользы. Орошаемости луговых глинистых почв можно значительно способствовать основательным улучшением их структуры путем разрыхления подпочвы, внесением органического удобрения, известкованием и травопольным севооборотом. По всей вероятности на таких местах будет целесообразно орошение подпочвы, так как таким образом зазоры почвы не будут отделяться от наружного воздуха и опасность удушья корней уменьшится. После орошения этих почв на них образовывается кора.

Хотя большая часть луговых глинистых почв имеет слабую кислую реакцию, то с другой стороны весьма часто встречаются также нейтральные и даже известковые глинистые почвы. Известкованием кислых глинистых почв весьма улучшается тип почвы. Большие надежды мы возлагаем на травопольный севооборот. С помощью травопольного севооборота, внесением органического удобрения, как и гранулированного фосфорнокислого минерального удобрения и разрыхляющей подпочву глубокой обработкой, мы намерены этот тип почвы преобразовать в дерновую почву. При правильной обработке эти почвы весьма пригодны для культуры пшеницы, ячменя, кукурузы, гороха, сои, люцерны, клевера, рапса, конопли, мака, капусты, салата и шпината.

### 13. Торфяные болотные почвы

Согласно теории почвообразования академика В. Р. Вильямса, как последствие заболоченности лугов, возникают на алюмосиликатных моренах торфяные болотные почвы. В расположенных к северу от нас странах это соответствует действительности. На нашей родине не происходит типичного заболачивания лугов, а отчасти на поймах возникают территории, на которых вода застывает, а частично почвенная вода затопляет тектонические оседания. На территориях пойм, на которых вода застаивалась возникли болота Эчед, Надьшаррет, Вихаршаррет, Керешшаррет, Колонто и Шарвисшаррет. На местах тектонических оседаний возникли Ханшаг, балатонские рощи и озеро Веленце. При исследовании этих двух типов выяснилось, что заболачивание причинялось не столько изменением растительных формаций как тем, что вода пойм не могла стекать с этих территорий. Реки наносят на территории пойм кучи обломков, которые препятствуют стечению воды на большей части пойм. На таких местах застоявшихся вод сперва появляется вегетация топи, а затем растительность болот. Тут и там случается, что типичные болотные мхи областей расположенных к северу от нас, появляются между вегетацией наших болот. В Лешенцеиштванд, Сиглигете и на некоторых местах болота Эчед встречаются отдельные малень-



кие пятна, на которых смешано между камышом и тростником, произрастают болотные мхи (*sphagnum*). На таких территориях смешиваются характеристики горных и холмистых болот, отличительных для северных областей и наиболее высоких мест Карпат, с условиями болот низменностей или лугов, которые являются характерными для наших отечественных болотных почв. На таких местах торф очень кислый, его pH обычно от 3—4. На других местах концентрация pH составляет 6 и может даже повышаться до 7. Это происходит из-за того, что наши болотные области снабжаются водой не только от пойм, но и от грунтовой воды, которая всегда известковая. В горных породах вода всегда находится под большим давлением и вследствие ее большого содержания углекислоты, она хорошо растворяет карбонат кальция. Когда грунтовая вода на нижележащих местностях выступает на поверхность, тогда она теряет часть своего давления и этим освобождается одна часть ее содержания углекислоты. При этом выделяется карбонат кальция. В глинистой или песчаной подпочве, которая составляет дно наших болот, эти выделения всегда можно найти, так как дно болот обычно сильно известковое. Конечно в воде еще остается растворенная известь и поэтому в ней произрастают более требовательные болотные растения. Питательные вещества также находятся в наших грунтовых водах и поэтому на их открытой поверхности сперва появляются водорослевые растения, затем тростник и наконец камыш. Постепенно весь пруд зарастает камышом, в совершенно мелкой воде уже поселяется тростник, который заполняет всю ложбину до поверхности. Тогда вода совершенно исчезает, показываются отдельные травы. Постепенно вся территория превращается в луга.

В общем торфянистые почвы имеют следующие профили: внизу находится известковое глеевое болотное дно синего, серого или розового оттенка, над ним мы иногда находим богатое органическими элементами темное, сокращающееся в объеме, болотное дно, которое, однако, часто отсутствует. Над этим дном мы находим красновато-бурый или цвета табака волокнистый торф, толщина которого бывает чрезвычайно различной и может простираться от нескольких сантиметров до 8 метров. Если торфяной горизонт глубокий, тогда эта территория в течение долгого периода времени постоянно осаждалась. Над этим волокнистым торфом мы находим в толщине от 30—60 см образовавшуюся «коту» почву, т. е. такую черную болотную почву, которая уже находится в стадии разложения.

Болотные почвы имеют некоторые плохие качества и поэтому возможность их использования весьма различна. Весною они в большинстве случаев покрыты водой, которая с одной стороны, разрушает образовавшуюся структуру почвы, с другой стороны, она вымывает из верхнего слоя питательные вещества минерального удобрения. Даже в таких случаях, когда вода эту территорию больше не покрывает, тогда все-таки имеются такие



периоды, когда этот торф не может быть использован под культуру растений, так как он подвергается опасности замерзания. Майские морозы сильнее и длительные всего показываются на торфянистых почвах, с другой стороны, также и в октябре, именно на них, прежде всего появляются сильные морозы. Однако, также бывает, что в начале июня и в конце сентября термометр в этих областях падает ниже нуля. Третьим плохим качеством болотных почв является их воспламеняемость. Когда торф горит, тогда погибает вся почвенная жизнь в нем и образовавшаяся под ним смолистая почва дает очень малую урожайность. Четвертой бедой является то, что болотные почвы представляют собой весьма легкий материал и поэтому ветер легко их разносит. Весьма часто случается, что корни болотных растений остаются в воздухе, так как ветер под ними выдул «жоту»-почву.

Поэтому уравнивание этих качеств является крайней необходимостью. Прежде всего следует упорядочить водяной режим. Грунтовую воду следует держать на таком уровне, чтобы концы корней растений находились в ее близости. Торф плохо поднимает воду и поэтому над грунтовой водой капиллярное повышение воды едва заметно. Удерживание воды на соответствующем уровне можно обеспечивать только путем механической водоотливной установки. Против опасности от мороза сравнительно в не-большом мере можно защищаться. Всеми средствами мы должны препятствовать сгоранию торфа. Для предотвращения выдувания ветром, необходимо глубокую вспашку торфянистых почв не производить осенью, а весной и всякая обработка почвы должна быть проведена в перпендикулярном направлении господствующему ветру. После обработки торфянистых почв необходимо, по возможности чаще, их укатывать кольчатыми катками. Внедрение полезащитных лесных полос также является чрезвычайно срочной задачей. Прекращение действия ветра и вообще всех плохих качеств торфяного горизонта достигается лучше всего смещением известкового дна болота райольным плугом. В случае, если к этому не имеется возможность, из-за толстого торфяного слоя, тогда необходимо находящуюся по близости землю растилать на поверхность торфа. Земляной покров толщины в 1—2 см уже является достаточным для значительного улучшения почвы. Торф, использованный под пашню, дает большую урожайность репы, овощей, картофеля и конопли.

#### 14. «Жоту» (черная болотная почва в стадии разложения) и смоляные почвы

По краям болот, и сегодня уже часто на всех территориях погибающих болот, мы находим «жоту» почвы. В их подпочве мы не находим волокнистого торфа и поэтому эти почвы можно использовать в гораздо большей степени, чем торфянистые почвы. Разложение торфа происходит весьма трудно, так как в торфе можно найти такие антибиотические яды, которые препят-



ствуют деятельности бактерий. Как только мы эти поверхности берем под сельскохозяйственную обработку и вносим в их почву органическое удобрение, а жнивьё и остатки корней запахиваем в почву, в ней сейчас же начинается повышенная деятельность бактерий. Проветривание торфа, уже само по себе, разлагает те ядовитые вещества, которые препятствуют деятельности бактерий. При проветривании окисляются восстанавливающиеся сернистые соединения торфа. Сероводородистый запах тухлых яиц торфа исчезает и из окисления серных соединений иногда образуется немного серной кислоты, которая значительно уменьшает концентрацию pH. Однако, кислотность только временное явление, кислота скоро вымывается, или же ее связывают известковые соединения раковин улиток. Разложение торфа происходит тяжело также и из-за того, что ослабшие органические коллоиды, в большей их части, присутствуют в денатурированном состоянии, больше не набухают и уже не способны к повышенной адсорбции катионов. Однако, через некоторое время все-таки начинается гумификация торфа, которая протекает довольно скоро. Тогда разлагаются большим темпом азотные соединения торфа.

Появляется весьма сильная нитрификация, чем осуществляется пышное разрастание вегетации. В общем торф беден фосфорной кислотой и калием. Одностороннее изобилие азота может быть выравнено минеральным удобрением калием и фосфатом.

Ввиду того, что в подпочве «жоту» почв не находится волокнистого торфа, то их практическая полезность гораздо больше, чем та торфянистых почв. В общем плугом глубокой вспашки легко можно запахать остатки торфа в дно болота. На улучшенных «жоту» почвах хороший урожай дают рожь, овес, просо, гречиха, красный клевер, белый клевер, соя, суданка, сорта капусты, кукуруза, сахарная свекла, картофель, конопля, кок-сагыз, салат и шпинат. На кислых «жоту» почвах следует применять известкование. Против выдувания ветром оборонительными мерами являются те же самые, как и при торфянистых почвах.

Если горизонт «жоту» почвы был удален со дна болота горением почвы или выдуванием ветром, тогда оставалась черная смолистая земля, которую мы называем смолистой почвой. Она мокроблестящая и сильно прилипает к сапогам. Если она содержит больше частиц «жоту», тогда она может быть весьма плодородной. Однако, свое плодородие она сохраняет только при очень тщательном удобрении и обработке, иначе она ухудшается и принимает плохие качества.

На ложбинах песчаных областей начальные явления заболочивания и процессы топи образовали наслоения, содержащие много котуобразного гумуса. В том случае, если эти наслоения равномерно смешаны с песком, тогда мы такую почву называем черным песком. Несмотря на то, что эти черные пески образовались из болотных почв, они все-таки весьма пло-



дородные типы почвы. В почвах на краю болот весьма часто бывает, что под действием прорывающейся грунтовой воды образовывается дерновой слой известняка (клевц). Клевцевые «жоту» почвы, смолистые почвы и черные пески уже не являются такими плодородными так как их горизонты очень мелкие. В ложбинах Ньиршега образовались солонцеватые «жоту» почвы, которые на многих местах называют «Пюфе» (püfő). На этих почвах хороший урожай дают махорка, хрен и сельдерей.

#### 15. Солонцеватые почвы с кислым верхним слоем

Из истории развития венгерских почв можно видеть, что натриевые соли в течение времени, начиная с ледникового периода, возникали в значительном количестве, однако, на большинстве мест они были вымыты в подпочву. На тех местах, где движение грунтовой воды было достаточно сильным, там накопление натриевых солей не было возможным. Однако, в медленно двигающейся, или же стоячей грунтовой воде, накапливалось большое количество этих солей. На Большой венгерской низменности имеются большие поверхности, на которых каждая грунтовая вода содержит натриевые соли. На местах прежних пойменных луж и в старых, пылью покрытых, оставленных реками, руслах, грунтовая вода часто совершенно не движется. Весною эта вода подымается совершенно до поверхности и ежегодные влияния натриевых солей имеют последствием начало процесса образования солонцеватых почв. Если эти почвы первоначально были кислыми, как и в случаях лесных почв на поймах, луговых глинистых, деградированных дерновых и кислых аллювиальных почв, тогда возникали солонцеватые почвы с кислым верхним слоем. На местностях с нейтральным верхним слоем, солонцеватые почвы также являются нейтральными, в то время как на местах с известковым верхним слоем мы находим содовые солонцеватые почвы. Несмотря на то, что на некоторых местах в подпочве накопились натриевые соли в таком большом количестве, что для их накопления, может быть, необходимы были тысячелетия, то с другой стороны, на местах где какие-либо изменения на поверхности препятствовали просачиванию грунтовой воды, то под влиянием стоячей грунтовой воды, процесс образования солонцеватых почв начинался уже в течение одного-двух лет.

Среди наших отечественных солонцеватых почв самыми полезными являются солонцеватые почвы с кислым верхним слоем. Их плодородный слой достаточно глубокий, и поэтому мы можем их зачислить к плодородным солонцеватым почвам. Под верхним слоем почвы мы находим черный, или темно бурый плотный В-горизонт, который часто имеет волокнистую структуру. Нижняя часть В-горизонта уже скорее глыбистая, иногда она похожа на структуру ореха. Верхняя часть С-горизонта является сильно известковым, глубже находится уже желтый лёсс. Интересным в этом про-



филе является распределение рН. Едва ли существуют еще такие типы почвы, в которых имеются такие большие расхождения концентрации рН, как в кислых солонцеватых почвах. Верхний слой имеет величину рН около 6. Конечно верхний слой не содержит ни извести ни соли и поэтому принято эту почву обычно называть выщелоченной солонцеватой почвой. В целях наглядного пояснения кислой реакции, такую почву также называют кислой выщелоченной, или деградированной солонцеватой почвой. В верхней части В-горизонта рН уже около 7, а в нижней части эта концентрация уже может повышаться до 9. Самая верхняя часть С-горизонта содержит много извести и много соды. В этом горизонте рН около 9, и даже выше этого. В находящейся глубже всего желтой почве, рН повышается немного больше 8. Это означает, что такие почвы не могут содержать много соды, так как большое содержание соды безусловно повысило бы рН выше 8,5. Как известно, содовые почвы показывают при взбалтывании водой с фенолфталеином красноватую окраску. Однако, эти желтые почвы показывают только слаборозовую окраску, даже случается, что раствор остается бесцветным. Следовательно, эта желтая почва весьма пригодна для улучшения верхнего слоя солонцеватых почв. В том случае, если эти почвы находятся вблизи железнодорожной станции, тогда мы их не улучшаем глубокой раскопкой т. е. покрытием верхнего слоя нижним слоем почвы, так как это связано с большими расходами, а известковым илом сахарных заводов, которым великолепно можно улучшить кислые солонцеватые почвы, но который совершенно не пригоден для улучшения других солонцеватых почв.

Адсорбционный комплекс кислых солонцеватых почв образует больше чем 10 % ионов водорода и больше чем 12 % ионов натрия. Поэтому эта почва имеет одновременно кислую реакцию и все плохие структурные качества натриевых почв.

#### 16. Солонцеватые почвы с нейтральным верхним слоем

Профиль солонцеватых почв с нейтральным верхним слоем отличается от профиля солонцеватых почв с кислым верхним слоем только тем, что толщина А-горизонта гораздо меньше. А-горизонт обычно мышечно-серой окраски и весьма тонкий. Под ним следует призматический, или волокнистый черный В-горизонт, верхняя часть которого уже показывает щелочную реакцию. Нижняя часть В-горизонта уже сильно щелочная, часто она даже с фенолфталеином показывает красную окраску, т. е. она содовая. Верхняя часть С-горизонта сильно известковая и содовая, однако и более глубокие желтые почвенные слои также часто содержат соду. Случается что под желтой почвой еще имеется глеевый слой. Между прочим глей горизонт можно встретить в каждом типе солонцеватых почв, так как солонцеватые почвы полностью запирают воду и таким образом находя-



щаяся под ними грунтовая вода находится часто под давлением. В условиях грунтовой воды, в которую не проникает воздух и которая находится под давлением, легко может образоваться серо-зеленый-синеватый слой глея. Эти солонцеватые почвы можно улучшить только глубокой раскопой, т. е. желтую почву подпочвы следует настилать толщиной в 7 см на верхний слой и после сильного удобрения ее смешивать с верхним слоем. Как мы уже выше упомянули, свободная от соды желтая земля не всегда находится под солонцеватыми почвами с нейтральным верхним слоем. Если мы покрываем эти почвы с желтой землей, содержащей соду, тогда мы не улучшаем эти почвы, а ухудшаем их еще больше. Поэтому нам необходимо производить бурение почвы на тех более высоко лежащих местах, на которых мы можем найти желтую землю без содержания соды. В этих местах следует выкопать шахт у с ие желтой землей покрывать всю площадь.

Входящие в группу солонцеватых почв с нейтральным и щелочным верхним слоем, pH верхних горизонтов которых составляет 8—8,6, мы называем переходными солонцеватыми почвами. Профиль переходных солонцеватых почв имеет сходство с профилем нейтральных солонцеватых почв. Разница состоит только в том, что при этих почвах толщина плодородного слоя гораздо меньше. В переходных солонцеватых почвах мы уже находим соли. Значит, концентрация солей уже больше в верхнем слое этих почв, чем в верхнем слое дерновых почв. В этих солонцеватых почвах насыщение адсорбционных комплексов натриевыми ионами обычно уже больше 20 %. Поэтому путем гидролиза натриевых коллоидов повышается щелочная реакция. Однако, так как в верхнем слое уже выступают соли, то щелочность, образовавшаяся из натриевых комплексов, часто повышается щелочностью, возникающей из гидролиза солей. В этих почвах сильно соляной слой уже гораздо ближе к поверхности. Их улучшение достигается таким образом, что они получают гораздо более толстый почвенный покров. Хорошее действие имеет также гипсование.

#### 17. Щелочные, известковые, содовые солонцеватые почвы

Одна часть известковых содовых солонцеватых почв образует последнее звено описанной серии солонцеватых почв. К ней относятся солонцеватые почвы, имеющие структуру, но щелочный и соляной верхний слой. Профиль этих солонцеватых почв также показывает некоторое сходство с описанными до сих пор солонцеватыми почвами, ведь в течение образования почвы, они возникли из нейтральных солонцеватых почв. Для их образования необходимо было, чтобы минимальное количество мелко распределенной извести попадало бы откуда-нибудь в их верхний слой. Эту известь обыкновенно наносили надпочвенные воды. Довольно часто встречается тот случай, что более низко расположенные поверхности одной



большой солонцеватой местности представляют собой переходные солонцеватые почвы, в то время как более глубоко лежащие места в середине этих поверхностей, уже образуют щелочные, солонцеватые почвы.

В наших песчаных областях мы встречаем солонцеватые почвы с щелочно-кислым верхним слоем, обладающие другой природой. Последние бесструктурны и образуют от самых глубоких до верхних слоев почти однородные массивы. Это явление только редко нарушается тем обстоятельством, что в более глубоких слоях появляется глеевый горизонт, или же тем, что верхний слой, вследствие отмирания живущих на нем растений, становится слегка гумусным. Даже и в таких случаях мы видим только нюансы в разнице почвенного профиля. Весь почвенный профиль является щелочным, соляным, известковым и содовым. Здесь сода образовывается благодаря тому, что весь профиль содержит известь. Последняя, большей частью, присутствует в виде пыли, или распределена в коллоидах. Однако, на действие водяных растворов, содержащих натриевые ионы, начинается образование соды из, на поверхности мелко распределенной, извести. Распределение солей в профиле обычно носит неоднородный характер, но в первоначальном состоянии самая большая концентрация солей находится непосредственно под поверхностью. Если мы улучшаем эту солонцеватую почву серной кислотой, гипсом, серой в порошке, или кислыми веществами, тогда самая большая концентрация солей осаждается еще ниже. В том случае, если удастся эту концентрацию погружать глубже одного метра, тогда почву можно рассматривать, как окончательно улучшенной. Однако, если самый соляной слой находится на глубине меньше одного метра, тогда мы можем считать с тем, что почва опять станет солонцеватой. Эти почвы мы находим, главным образом, в междуречьи рек Тиссы и Дуная, а также и в Ньиршеге.

На этих последних Штефанович отделяет солонцеватые почвы наносов вдоль террасы Дуная на Большой венгерской низменности. Эти террасы сопровождают Дунай и образуют восточный пояс этой реки на Большой венгерской низменности. В этих солонцеватых почвах накопилось огромное количество соды и других натриевых солей. Мы уже упомянули ту возможность, что в полностью застоявшихся, или малодвигающихся грунтовых водах, в период почвообразования, в течении нескольких тысячелетий, могли накапливаться натриевые соли. Но у других солонцеватых почвах редко является обоснованным думать о нескольких тысячелетий продолжавшейся аккумуляции натриевых солей. Там, где вода на поймах пробивается вдоль террас, там вместе с грунтовой водой поднимаются вверх большие количества натриевых солей, которые попадают в текущую по поверхности воду и заносятся в ложбины, откуда вода уже больше не может вытекать. На этих последних местах вода испаряется и начинается образование солонцеватых почв. В то время, как солонцеватые почвы



в областях междуречья Дуная и Тиссы образовались в ложбинах пойм и поэтому, до известной степени, имеют песчаный характер, то с другой стороны солонцеватые почвы вдоль террасы Дуная уже скорее имеют связанный характер. Однако, также и на этих профилях мы не находим определенной слоистости.

Щелочно-кислые солонцеватые почвы содержат всегда известь и соду, независимо от того, относятся ли они к первой группе солонцеватых почв со связанной структурой, или же к их последней песчаной бесструктурной группе. Поливая на известь, равно как и на соду, серную кислоту, они начинают шипеть и поэтому их присутствие можно доказать при помощи капания серной кислоты.

С целью точного определения мы исследуем эти почвы при помощи фенолфталеина, красная окраска которой указывает на присутствие этих веществ.

#### Дальнейшая классификация наших типов почвы

Мы рассмотрели 17 таких типов почвы, которые в генетическом отношении составляют определенные единицы, однако, и практически имеют известное сходство. Эти типы мы распределили на варианты типов, которые генетически почти тождественны с типом, но в практическом значении выявляют более значительные расхождения.

Н. И. Саввинов, который исследовал структуры различных типов почвы Советского Союза, установил, что количество водоустойчивых комочков, которые больше 0,25 мм, является характерным для данного типа почвы. Несомненно правильно, что в состоянии структуры отдельных типов почвы имеются известные колебания, однако, эти колебания не являются значительными и находятся в границах характерных пределов типа почвы. Следовательно, структура зависит в известных пределах от типа почвы. Поэтому нельзя сказать, что производственная ценность различных типов почвы совершенно отклоняющаяся, ведь их структура может быть самой разнообразной. Поэтому при дальнейшей классификации типов почвы можно упомянуть структуру почвы, однако, и приведением самого типа почвы, в общем и целом, уже указывается на ее структуру.

Основанием для дальнейшей классификации почвы служит основная порода, рельеф, физические свойства почвы, местные свойства почвы и глубина плодородного слоя. Конечно не является необходимым все вышеприведенные данные установить для отдельной почвы каждого типа, так как в противном случае название почвы с одного участка стало бы слишком длинным и сложным. В Венгрии лёсс можно рассматривать как основную породу. Поэтому именно, у тех почв, которые образуются на лёссе, не следует еще отдельно упоминать эту породу. Однако, если почва образовалась на паннонских слоях, тогда очевидно, что ее производственная



## Верхний слой характерных венгерских типов почвы

Название типов почвы	Гумус	pH	Содержа- ние из- вести	Величина связнос- ти по Аранью	5 часовое капилляр- ное повышение воды	Картина нараста- ния слоя по Секеру	Выяв- лен- ное пло- дородие
Сильно выщелоченная серая лесная почва, Кэсег, Кальвария .....	0,7	4,2	∅	51	6	5	—
Сильно выщелоченная бурая лесная почва, Шопрон, Фабер-рет .....	—	4,8	∅	49,5	14	3	—
Слабо выщелоченная бурая лесная почва, Шопрон, Деак-кут .....	1,2	5,9	∅	38	11	4	—
Слабо выщелоченная гумусная лесная почва, Кошпаллаг .....	—	7,0	∅	64,5	20	2	+
Слабо выщелоченная искаленная лесная почва, Вэлем .....	1,1	6,5	∅	48,2	9,5	4	—
Слабо выщелоченная красная глинистая почва, Корлат .....	1,9	6,1	∅	62	7,2	3	— +
Рендзина, Кестхель, Жиды-вэльдь .....	19	7	42	37,5	29	3	+
Деградированная рендзина, Тапольца .....	—	6,5	73,1	40	21,5	4	—
Песчаная лесная почва, Ньирбельтек .....	1,3	6,0	∅	—	16	6	— +
Песчаная лесная почва, Берзенце .....	0,6	5,9	∅	—	23	6	—
Песчаная лесная почва, между Веше и Фельшэшегешд .....	2,2	6,6	∅	30	37	5	+ —
Деградированный дерновый лёсс, Сарфэльд .....	3,6	6,6	∅	39	24	3	++
Светло-серобурий известковый лёсс, Божок .....	2,9	7,0	1,2	41,5	17	4	+
Краснобурий известковый лёсс, Вашкерестеш .....	2,6	7,6	2,0	43	24	3	+
Светлобурий известковый лёсс, Бучу .....	2,3	8,1	4,1	38	22	3	+
Песчаная дерновая почва, Ижак .....	2,4	8,1	8,2	32	29	3	++
Черная дерновая почва, Надьмагоч .....	5,9	7,9	0,4	46,5	22	1	+++
Темнобурая дерновая почва, Орошхаза .....	6,1	7,6	2,6	43,5	23	2	+++
Каштановая дерновая почва, Сентеторня .....	4,2	7,8	2,6	37,7	29	2	++
Светлобурая дерновая почва, Орошхаза .....	3,3	8,3	3,9	36,2	27	3	+
Кислые сыпучие пески, Ньирбельтек .....	0,6	5,2	∅	—	17	—	—
Известковые сыпучие пески, Бугац .....	0,4	8,4	16	—	32	6	—



Кислый наносный песок, Сентеш .....	1,1	6,2	∅	31	35	6	—
Кислый наносный ил, Солнок .....	—	6,8	∅	47	15	3	— +
Кислая наносная глина, Кэсегсердахель .....	2,1	5,9	∅	52	8,5	4	— —
Старый кислый наносный луговой ил, Мольнари .....	3,1	6,0	∅	51	11,5	3	— —
Кислый наносный лесс дернового характера, Бекешчаба .....	3,5	6,5	∅	39,5	20	2	+
Известковый молодой наносный песок, Чепель .....	1,0	8,3	13	—	28	6	—
Старая наносная известковая почва дернового характера, Чепель .....	2,4	8,1	11,5	35	31	3	+ +
Кислая луговая глинистая почва, Сентеш .....	4,9	6,0	∅	66	6,5	3	— +
Нейтральная луговая глинистая почва, Солнок .....	6,6	6,0	0,4	51,4	12	5	+
Известковая луговая глинистая почва, Мохач .....	4,1	7,5	2,2	61	7	2	++
Торфянистая почва, Хевиз .....	29,5	7,1	∅	—	21	—	— —
»Коту«-почва, Кестхель .....	17,2	7,3	1,1	—	—	—	+
Гумифицированная »коту«-почва, Шармеллек .....	11,2	7,5	3,1	76	25	3	++
Смолянистая почва, Дьопарошфюрдэ .....	5,0	8,9	12,0	81	5,5	5	— +
Черный песок, Орошхаза .....	4,7	7,0	∅	32	39	3	+++
Солонцеватая почва с кислым верхним слоем, Бекешчаба .....	3,3	6,5	∅	53,5	6,5	4	— +
Солонцеватая почва с нейтральным верхним слоем, Орошхаза .....	3,6	7,2	∅	71	2,5	5	—
Солонцеватая почва с нейтральным верхним слоем, Солнок .....	—	7,5	∅	55,5	6	2	—
Переходная солонцеватая почва, Дьопарошфюрдэ .....	4,2	8,8	22	78	3,5	6	— —
Структурная, известковая, содовая солонцеватая почва, Дьопарошфюрдэ ..	4,2	9,8	31,5	81	2,5	6	— — —
Бесструктурная, содовая, солонцеватая почва, Бугац .....	2,1	9,5	16,2	49	5	6	— — —
Бесструктурная, содовая, солонцеватая почва, Ижак .....	1,9	10,0	28,2	55	3	6	— — —



ценность меньше и поэтому этот фактор уже следует отметить. Точно так же нам необходимо приводить скалистую твердую основную породу, или же вулканические туфы. Для многих типов почвы, как например для кислых наносных почв, луговых глинистых почв и рендзинах, основная порода уже упомянута.

Рельеф придает одному и тому же типу почвы различные формы, фации. Тот тип почвы, который мы описали, относится к средней части склона, или к равнинной местности. Элювиальные фации, находящиеся на верхней части склона, или делювиальные фации на нижней части склона, имеют уже отклоняющиеся качества. Аллювиальные фации, находящиеся в долинах рек, мы уже обсуждали в связи с наносными почвами. Спускаясь вниз со склона мы находим все более связанные почвы.

Приведение физических свойств является весьма важным при таких типах почвы, у которых установление связности не выявляется из самого типа почвы. Так, например, песчаная дерновая почва представляет собой особый тип почвы, однако, дерновая почва может быть легким лёссом, лёссом, тяжелым лёссом и даже глиной. Поэтому при дерновых почвах описание связности уже является необходимым.

Один и тот же тип почвы не развит в одинаковой степени на всей территории страны, и поэтому, при случае, необходимо отметить также местные свойства типа почвы. Так, например, мы можем говорить о глинистых дерновых почвах в области среднего течения реки Тиссы, о содовых солонцеватых почвах Ньиршега, о дерновых почвах комитата Толна и т. д.

Существует еще один важный фактор для определения, который в плодородии почвы может вызвать большие расхождения — это глубина плодородного горизонта. Если плодородный горизонт глубокий, тогда это следует особенно отметить при установлении типа почвы одной площади. Тонкий плодородный слой необходимо отметить точно в дециметрах.

### З а к л ю ч е н и е

Целью этой статьи было описание динамики венгерских типов почвы. Применение теории почвообразования академика В. Р. Вильямса причиняет еще большие трудности и поэтому мы могли разрешить историю почвообразования венгерских почв только в такой степени, поскольку в нашем распоряжении находился опыт других авторов и автора данной статьи. Нам известны только главные линии истории развития, исследование мелких подробностей является задачей будущего.



## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ballenegger Róbert* : Adatok a magyarországi talajok chemiai összetételének ismertetéséhez. Különlenyomat a Földtani Intézet 1916. évi jelentéséből. Budapest, 1917. Данные для ознакомления с химическим составом венгерских почв. Специальное издание сообщения Геологического института 1916 г.
2. *Cholnoky Jenő* : Magyarország földrajza. 1929. Pécs. География Венгрии.
3. *Treitz Péter* : Gazdasági ásványtan és talajismeret. 1929. Budapest. Хозяйственная минерология и почвоведение.
4. *Sajó Elemér—Trummer Árpád* : A magyar szikesek. 1934. Budapest. Венгерские солонцеватые почвы.
5. *'Sigmond Elek* : Általános talajtan. 1934. Budapest. Ощее почвоведение.
6. *'Sigmond Elek és Kotzmann László* : Fekete (sötétbarna) mezősegi talajok. *Mazh. Term. Tud. Ért.* LIII. 70. 1935. Budapest. Черные темнобурые) дерновые почвы.
7. *Csikiz János* : Mezőgazdasági talajosztályozás 'Sigmond általános talajrendszere alapján. I. Mezőgazdasági kutatások, 1936. IX. évf. p. 210—244. Классификация сельскохозяйственных почв на основании системы Шигмонда.
8. *Fekete Zoltán* : Orosháza talaja. Orosházi Szpmc. Évkönyve, 1937. Почва в Оршхазе.
9. *Kotzmann László* : A magyarországi lösztalajok degradációja. Különlenyomat a *Mat. Term. Tud. Ért.* 1938. LVII. kötetéből. Деградация венгерских лёссовых почв.
10. *'Sigmond Elek és Mados (Kotzmann) László* : A dinamikai talajtípusok szabatos meghatározása és gyakorlati térképre való alkalmazása. Különlenyomat a *Mat. Term. Tud. Ért.* 1939. LVII. kötetéből. Точное определение динамических типов почвы и их картографирование для практики.
11. *Fekete Zoltán* : A magyar szódásszikesek keletkezése. Különlenyomat a Földtani Értesítő 1940. V. (új) évfolyam 1. számából. В озникновение венгерских содовых солонцеватых почв.
12. *Endrédy Endre* : A szikesek keletkezésének kérdéséről. *Öntözésügyi Közlemények*, Budapest, 1941. 1. szám. p. 207—217. О возникновении солонцеватых почв.
13. *Endrédy Endre* : A szikesek keletkezésének kérdéséről. Földtani Intézet Évi Jel. 1940. Függ., p. 109—122, hozzászólások 122—130. О возникновении солонцеватых почв.
14. *Babarczy József* : A dinamikus talajrendszer talajtípusai és a mezőgazdasági gyakorlat. Beszámoló a Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól. A Földtani Int. 1939. évi jelentésének függeléke. Budapest, 1941. p. 43—78. Почвенные типы динамической системы почв и сельскохозяйственная практика.
15. *Fekete Zoltán* : Mezőgazdasági talajtan. Keszthely, 1943. Сельскохозяйственное почвоведение.
16. *Soó Rezső* : Növényföldrajz, Budapest, 1945. p. 149—160. География растений.
17. *Zólyomi Bálint* : Természetes növénytakaró a Tiszafüredi öntözőrendszer területén. Különlenyomat az Öntözésügyi Közlemények 1945—46 (VII—VIII.) évfolyamának 1—2. számából. Budapest, 1946. Естественный растительный покров на территории орошаемых систем в Тиссафюреде.
18. *Fekete Zoltán* : A termőföld trágyázása. Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Talajtani Intézet közleménye, 1946. Удобрение плодородной почвы.
19. *Fekete Zoltán* : A talaj vízgazdálkodási tényezőinek összehasonlító vizsgálata. Hidrológiai Közöny, 1950. Сравнительное исследование факторов водного хозяйства почвы.
20. *Fekete Zoltán* : Alkalmazott talajtan. Agráregyetemi kiadványok, 1950. Budapest. Прикладное почвоведение.
21. *V. R. Viljamsz* : Talajtan, Budapest, 1950. Почвоведение.



22. *Fekete Zoltán*: Az öntözővíz mennyiségének legegyszerűbb mérése és számítása. Agrártudomány, 1950. 6. sz. p. 358—362. Наиболее простое измерение и расчет количества оросительной воды.
23. *Héder István*: A budapestkörnyéki kopárok fásításának kérdései. Agrártudomány, 1950. 10. szám. p. 608—611. Вопросы облесения обнажений в окрестностях Будапешта.
24. *Fekete Zoltán*: Általános talajtan. Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Kar. 1950/51. tanév. Budapest. Общее почвоведение.
25. *Prettenhoffer Imre*: Szikescink megjavítása. Különlenyomat a Magyar mezőgazdaság 1951. I. számából. Улучшение наших солонцеватых почв.
26. *Prettenhoffer Imre*: A mésztelen szikések részletes felvétele és vizsgálata talajjavítás céljából. Különlenyomat az »Agrártudomány« 1951. III. kötet 2. számából. Budapest. Подробная съемка и исследование безывестковых солонцеватых почв с целью улучшения почвы.
27. *Scherf Emil*: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a sziklatalajképződéssel. Földtani Intézet Évi Jelentése (1925—28.) 1935. 265—301. Геологические и морфологические условия плейстоценовых и голоценовых наслоений на Большой венгерской низменности и их связь с почвообразованием, особенно в отношении каменистых почв.
28. *Fekete Zoltán, Hunvölgyi Emilia és Bányai Magdolna*: A füves vetésforgó talajtani hatásának vizsgálata friss gyeptöréseken. Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Karának Évkönyve, 1950. Исследование действия травопольного севопорта на свежее вспаханном дерновом пласте в отношении почвоведения.
29. *Schönfeld Sándor*: A gyakorlati talajrendszertan kérdéseiről. Agrokémia I. évf. 8. sz. 1951. december. О вопросах практической систематики почвы.
30. *Dworak Lajos*: A gyakorlatból a gyakorlatnak. I. Gyakorlati talajtípusok megállapítása. Agrokémia, 1950. január—március. II. kötet 1—3. szám. Практические данные для практики. 1. Установление типов почвы на основании практики.
31. *Prettenhoffer Imre*: 1942—49. évi műtrágyázási kísérletek eredményei. Agrokémia, II. kötet 7—12. szám, 1950. július—december. p. 267—271. Результаты опытов по минеральному удобрению за период от 1942—1949 гг.
32. *Dworacsek Miklós*: A talaj rögszerkezetének vizsgálata. Agrártudomány, 1950. II. kötet, 12. szám. p. 703—708. Исследование структуры глыбистой почвы.
33. *Várallyay György*: Műtrágyázást irányító kísérletek és vizsgálatok. Agrokémia, 1950. július—december. II. kötet 7—12. sz., p. 287—295. Опыты и исследования для установления руководящих принципов минерального удобрения.
34. *Terts István*: Különböző kötöttségű talajok mészsükséglete. Kert- és Szőlőgazd-Tud. Kari Közlemények, XII. évf. 1948. p. 186—209. Потребности почв различной связности в известии.

## DIE DYNAMIK DER UNGARISCHEN BODENTYPEN

Z. Fekete

### Zusammenfassung

Der Verfasser behandelt in vorliegender Abhandlung die Dynamik der ungarischen Bodentypen. Die Bodenentwicklungstheorie von Wiljams ist den ungarischen Bodenforschern erst seit drei Jahren bekannt, und deshalb hatten sie bisher keine Gelegenheit den Standort der ungarischen Bodentypen in der Entwicklungsgeschichte dieser Böden zu bestimmen und zu bearbeiten. Der Verfasser stellt seit zwei Jahren diesbezüglich Beobachtungen an den



ungarischen Bodentypen an und ergänzt diese durch Angaben des ungarischen kartographischen Schrifttums, sowie mit reichem Material von anderem Schrifttum über die Genetik und Geographie der Böden. Zuerst wird die Entwicklungsgeschichte der ungarischen Böden in grossen Zügen skizziert: vor 17 Jahrtausenden, am Ende der Eiszeit, hatten sich auch in Ungarn die klimatischen Verhältnisse dermassen verändert, dass die alten Bodentypen verschwanden und eine neue Bodenentwicklung anhub. Bis zum Jahre 8000 v. u. Z. wurde Ungarn von Nadel- und Birkenwäldern bedeckt. Von 8000 bis 5000 wurde das Klima trockener, und in dieser sogenannten Haselnusszeit lichteten sich die Wälder, die an vielen Stellen von Wiesen, die mit Gras bestanden waren, abgelöst wurden. Der Ursprung vieler Steppenböden Ungarns lässt sich auf diese Zeit zurückführen. In der bis 2500 reichenden Eichenzeit verwaldeten wieder viele Gebiete, und dieser Prozess setzte sich auch in der bis 800 reichenden Buchenzeit fort. Von da anfangen war es die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen, welche die Bodenentwicklung lenkte. Der Mensch brannte an vielen Stellen die Wälder ab oder rodet sie aus. Obgleich Ackerbau getrieben wurde, war das Land so oft unbebaut, dass es vergraste, und so kam die bodenbildende Wirkung des Grases durch eine längere Zeit hindurch als die bodenformende Wirkung des Ackerbaues zur Geltung.

Auf Schwemmgebieten war zuerst alles von Schwemmlandwäldern bedeckt, langsam lichteten sich jedoch die Wälder und es entstanden Wiesen. Bei grösseren Überschwemmungen veränderten die Flüsse ihr Bett und viele abflusslose Schwemmgebiete wurden von Sandbänken begrenzt. Auf diesen setzte ein Versumpfungsprozess ein, und es bildeten sich auf den körnigen Schwemmgebieten Wiesentonböden. Wenn die Versumpfung sehr vorgeschritten war, trat Vermoorung ein und die Gebiete füllten sich mit Torf auf. Auf den vielen abflusslosen Gebieten entstanden als Wirkung der mit Natriumsalzen gesättigten Grundwässer die alkalischen Szikböden.

Der Verfasser unterscheidet folgende ungarische Bodentypen: 1. Stark ausgelaugte Waldböden. 2. Schwach ausgelaugte Waldböden. 3. Erosierte felsige Waldböden. 4. Sandige Waldböden. 5. Sich zu Steppen umgestaltende Waldböden. 6. Sandige Steppenböden. 7. Braunschwarzes, ausgebildetes Tschernosjem. 8. Im Verlauf der Entwicklung verschlechterte Steppenböden. 9. Flugsandböden. Alle diese Bodentypen kommen auf höher gelegenen Gebieten vor, die nie Überschwemmungen ausgesetzt waren.

In den weiten Überschwemmungsgebieten der Flüsse entstanden folgende Bodentypen. 10. Saure Schwemmböden. 11. Kalkhaltige Schwemmböden. 12. Wiesentonböden. 13. Torfige Moorböden. 14. Humifizierte anmoorige Böden. (Kotuböden). 15. Alkalische Szikböden mit saurer Oberschicht. 16. Alkalische Szikböden mit neutraler Oberschicht. 17. Alkalische Szikböden mit basischer, sodahaltiger Oberschicht.

## DYNAMICS OF HUNGARIAN SOIL TYPES

By *Z. Fekete*

### Summary

The author describes in his paper the dynamics of Hungarian soil types. Since Hungarian soil investigators had become acquainted with Williams' theory of soil development only two years ago, they had no opportunity yet to determine in detail the place of Hungarian soil types in the history of development of our soils.

The author has been observing Hungarian soil types from this point of view for two years, now, while studying at the same time the rich material of Hungarian soil cartographic literature and of other soil genetical and soil geographical literature. He briefly outlines the history of the development of Hungarian soil types. 17 000 years ago, at the end of the ice age the climatic conditions of Hungary changed to such an extent that the old soil types dis-



appeared and the process of soil development started afresh. Until 8000 B. C. Hungary had been covered with pine and birch forests. From 8000—5000 the climate became drier and during the so-called hazelnut age the forests opened and alternated in many places with grassy meadows. A great many of our grassland soils had their origin in this epoch. In the oak age which lasted until 2500 wide territories became anew covered with forests; this process continued during the beech age lasting till 800 B. C. Henceforth, soil formation was controlled by the economic activity of man. Forests were burned up or cut down in many places. Although man pursued agricultural activities, the soil lay so frequently fallow that it became grass-grown and consequently the soil-forming influence of grass made itself felt for a longer period than the soil-transforming effect of tillage.

All alluvial territories were covered in the beginning by alluvial forests, but slowly the forests opened and meadows originated. In times of greater inundations the rivers changed their beds and sandbanks delimited many flood areas without a flow-off. Here swamps arose and meadow clay developed in the granular flood areas. When the formation of swamps progressed too intensely, the soil became marshy and the territories filled up with peat. On territories which had no flow-off sodaic («szik») alkali soils originated due to the effect of sodium salts saturated groundwater.

The author distinguishes between the following Hungarian soil types :

1. Strongly leached forest soils
2. Slightly leached forest soils
3. Eroded rocky forest soils
4. Sandy forest soils
5. Forest soils changing into grassland soils
6. Sandy grassland soils
7. Brown-black completely developed grassland soils
8. Deteriorated grassland soils
9. Drift sand

All these soil types are to be found in higher territories which were never flooded.

In the wide flood areas of river-beds the following soil types are to be found :

10. Acid inundation soils
11. Limy inundation soils
12. Meadow clay soils
13. Turfy marsh soils
14. Humificated (kotu) marshy soils
15. Sodaic alkali soils with acid top soils
16. Sodaic alkali soils with neutral top soils
17. Sodaic alkali soils with alkaline sodaic top soils



# KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE DER PAPPELN IN UNGARN

J. GYÓRFI

Sopron

Der infolge des raschen Fortschrittes der menschlichen Kultur, ferner der Verwüstungen der zwei Weltkriege eingetretene Holz-mangel verursacht in der ganzen Welt schwere Sorgen. Die Schwierigkeiten, welche die Holznot verursachten, sind besonders in Ungarn stark zu spüren, ist doch Ungarn eines der am wenigsten bewaldeten Länder Europas. Unsere in ständiger Entwicklung begriffene Industrie benötigt von Jahr zu Jahr mehr und besseres Holzmaterial. Die Aufgabe unserer Forstwirtschaft ist es, zur Unterstützung der Industrie solche Holzarten anzubauen, welche die Ansprüche der Industrie binnen kürzester Zeit befriedigen können. Der eine Weg zur Behebung des Holz-mangels ist der Anbau von raschwüchsigen, wertvolle Stämme erzeugenden Holzarten. Am besten entsprechen diesen Bedingungen die Pappeln, denn auf geeignetem Standort angebaut übertreffen sie im Wachstum alle einheimischen und eingeführten Holzarten, während ihre technische Verwendbarkeit vielseitig ist. Diese Umstände veranlassten den ausgedehnten Anbau der Pappelarten in ganz Europa. Das ungarische Landwirtschaftsministerium würdigte diese Frage in ihrer vollen Bedeutung und unterstützt mit aller Kraft den heutzutage so aktuell gewordenen Pappelanbau, verwirklicht doch der Fünfjahresplan unserer Forstwirtschaft die Aufforstung von 140 000 ha Land und bei dieser beispiellosen Aufforstungsarbeit gelangen die raschwüchsigen Pappelarten anführende Stelle. Zu diesem Zweck ist auch die Ungarische Pappelkommission ins Leben gerufen worden.

Auf Ersuchen der Ungarischen Pappelkommission habe ich mich ausführlich mit den Krankheiten und Schädlingen der bei uns angebauten Pappelarten befasst, meine diesbezüglichen Erfahrungen teile ich in Folgendem mit.

Die Pappelarten werden, vielleicht in grösserem Masse, als die meisten heimischen Holzarten, von zahlreichen pflanzlichen und tierischen Schädlingen bedroht. Ihre starke Wuchsenergie antwortet auf Einwirkungen von aussen mit starken Zell- und Gewebewucherungen, die in vielen Fällen zu Krebsbildungen führen. Krebs habe ich hierzulande nur höchst selten angetroffen, aber in Westeuropa ist der Krebs eine der grössten Gefahren des Pappelanbaues. Das weiche, saftreiche Holz der Pappelarten bietet den holzbohrenden Insekten



geeignete Brutstätte. Diese Insekten nagen ihre Gänge in den meisten Fällen bis zur Mitte des Schaftes und die so entstandenen Wunden erleichtern dann den verschiedenen pathogenen Mikroorganismen das Eindringen in die Äste und in den Stamm.

Die ständige Vergrößerung der Pappelbaupflanze fördert auch die Vermehrung der Feinde, besonders dann, wenn die Pappelarten nicht auf ihren Ansprüchen entsprechenden guten Standorten angebaut werden. Auch durch das Einführen neuer Pappelarten und Sorten werden immer wieder neue Krankheitserreger eingeführt, welche bei uns bisher unbekannt waren. Zum Auftreten und zur Verbreitung der Pappelkrankheiten trägt auch noch die Tatsache bei, dass die Vermehrung der Pappelarten in den meisten Fällen auf unnatürliche Weise, mit Stecklingen durchgeführt wird.

In den Weststaaten ist die wichtigste Pappelkrankheit zur Zeit der Krebs. Bei uns ist diese Krankheit vorläufig unbekannt, bzw. in kleinem Masse und auch da nicht in sicher feststellbarer Weise aufgetreten. Im Westen sind mehrere Arten von Krebs bekannt, welche entweder durch Bakterien, oder durch Pilze verursacht werden. Die krebsartigen Wunden entstehen zum Teil an den Ästen, zum Teil am Stamm. Sie kommen auf jungen und älteren Stämmen gleicherweise vor. Wenn der Krebs am Stamm auftritt, dann kann dieser nicht als Nutzholz verwendet werden. In vielen Fällen kommt der Krebs auf den Ästen vor und nach dem Absterben dieser greift die Krankheit auf den Stamm über, auf welchem dann sekundäre Krebsstellen entstehen.

Kennzeichnend für die fortgeschrittene Krebsbildung ist, dass die Rinde der stark angeschwollenen Krebsstellen mit schwärzlichen Rissen bedeckt ist. Die Infizierung erfolgt im Frühjahr. An der infizierten Stelle entsteht anfangs eine leichte Anschwellung, deren Rinde später aufreißt und aus welcher eine schleimige Flüssigkeit austritt. Auf der Wunde sind narbige, mit Rissen bedeckte Gebilde zu finden. Der aus der Wunde austretende Schleim erwies sich als infektiös. Diese gefährliche Krebskrankheit wird nach Koning von dem Bakterium *Pseudomonas rimaefaciens* verursacht. In einigen Fällen wurden als Erreger der Krebswunden die Pilze der Gattungen *Diaporthe* und *Nectria* genannt.

Man hat dort, wo der Pappelkrebs eine verbreitete Krankheit ist, festgestellt, dass die Anfälligkeit der Pappelarten gegenüber den Krebs sehr verschieden ist. Aus dieser Beobachtung entstand zur Abwehr der Krankheit jene preventive Schutzmassnahme, nach welcher auf Grund eingehender Untersuchungen die am meisten resistenten Sorten ausgesucht und weiter gezüchtet wurden.

Zeigen sich auf einem Stamm Spuren von Krebs, so ist es am zweckmässigsten, den Stamm zu vernichten. Es wird auch das Ausschneiden der Wunde und Bestreichen mit säurefreiem Holzkarbolium empfohlen. Diese Methode eignet sich zur vorübergehenden Rettung von einzelnen Stämmen in Parkanlagen, ist aber im Wald zu teuer und unsicher, daher unbrauchbar. Zur Vermeidung



der Krebsgefahr müssen Verletzungen jeder Art (durch Insekten, so wie durch andere biotische und abiotische Faktoren verursachte Wunden) ständig überwacht werden, weil der Krebs als Wundparasit in erster Reihe durch Wundstellen infiziert.

Rindenkrebs oder sogenannter Rindentod wird auf den Pappelarten durch den Pilz *Dothichiza populea* Sacc. et Briard verursacht, welcher wahrscheinlich eine Form von *Cenangium populeum* Rehm. ist. Dieser Pilz befällt besonders junge Pappeln, deren Rinde sich infolge des Befalles verfärbt, einsinkt, dann aufreißt. Im Herbst erscheinen dann auf den Wundstellen die stecknadelkopfgrossen pustelartigen Pykniden. Dieser Pilz ist auch ein Wundparasit. Die Krankheit verbreitet sich sehr schnell. Die stärker befallenen Äste, Stämme sterben ab. Nach Beobachtungen aus Deutschland trat diese Krankheit in Pflanzengärten, jungen Kulturen, besonders auf schlecht vorbereiteten oder armen Böden, oder bei späten Pflanzungen auf. Tritt die Krankheit im Frühjahr auf, so wird sie durch Entfernen der befallenen Stämmchen bekämpft. Der zurückgeschnittene bewurzelte Steckling kann bis zum Herbst noch kräftige Ausschläge treiben. Auch das Bespritzen mit zweiprozentiger Bordelaiser Brühe wird angewandt. Wirkungsvoller als alle diese Massnahmen erwies sich das Anpflanzen auf nährreichen Boden, da *Dothichiza* — wie schon erwähnt — nur eine Krankheit der schlecht entwickelten, auf armen Böden wachsenden Pflanzen und jungen Bäumchen ist.

Auch diese Krankheit ist bei uns bisher noch nicht bekannt. Da aber auch bei uns die Pappeln oft auf schlechte und an Nährstoffen arme Böden gepflanzt werden, wo sie nicht hingehören, müssen wir mit dem Auftreten dieser Krankheit rechnen.

\*

Die bei uns auftretenden Pappelkrankheiten können in folgende Gruppen eingeteilt werden :

#### a) Durch Bakterien und Pilze verursachte Krankheiten

Diese Organismen können an Stamm, Ästen, Trieben und Blättern Krankheiten verursachen. Am gefährlichsten sind die Pilze, welche den Stamm schädigen, denn diese rufen nicht nur den Tod des Baumes hervor, sondern entwerten auch noch den Stamm.

Von den Bakterienkrankheiten sind nach heimischen Erfahrungen bei uns bisher nur *Micrococcus populi* Delacr. und *Bacillus populi* Br. aufgetreten.\*

*Micrococcus populi* Delacr. verursacht hauptsächlich auf *Populus canadensis* krebsartige Wunden. Ausgangsstellen des Krebses sind die jungen Triebe. Auf

\* Auf einheimischen Pappelbäumen kommt wahrscheinlich auch das Krebswucherungen verursachende Bakterium *Pseudomonas rimae faciens* C. Koning vor (Ubrizsy).



der Rinde des befallenen Stammes entstehen längliche, gelbe Flecke. Diese Flecke schwellen mehr oder weniger stark und unregelmässig an, um dann nach voller Entwicklung in Längsrichtung aufzureissen. Dieser Wundparasit infiziert Wunden, welche durch Hagel, Frost, Hitze, Insektenfrass entstanden sind.

*Bacillus populi* Br. ist in erster Reihe ein Schädling der heimischen Pappelarten (*Populus alba*, *nigra* und *tremula*), wurde aber auch auf den amerikanischen Arten der Sektion *Aigeiros* aufgefunden. Der Schaden besteht in der



Abb. 1. *Bacillus populi* Br. Originalaufnahme

Erzeugung von krebsartigen Wunden. Auf den 1—2 jährigen Trieben der befallenen Bäume bilden sich anfangs erbsengrosse, kugelige, glatte Anschwellungen, welche mit der Zeit eierförmig werden (Abb. 1.). Bei starker Infektion treten die Geschwülste dichter auf, fliessen zusammen, ihre Oberfläche reisst auf und es entstehen auf ihnen tiefe Furchen. Infolge des Aufreissens der Rinde werden die braunen Infektionsherde sichtbar.

Eine viel grössere Bedeutung, als die Bakterienerkrankungen haben die Krankheiten, welche durch Pilze verursacht werden. Entsprechend ihrer Bedeutung müssen in erster Reihe jene Pilze erwähnt werden, welche den Stamm entwerten. Diese Pilze verursachen die oft genannte Falschkernigkeit der Pappeln,



welche in vielen Fällen schon an und für sich ein grosser Fehler ist, unter günstigen Umständen aber das Holz zu Nutzzwecken völlig unbrauchbar macht (Abb. 2.). Abb. 3. zeigt deutlich die schädliche Wirkung der Falschkernbildung. Es ist gut sichtbar, dass sich auf die Wirkung der den falschen Kern verursachenden Pilze das reife Holz stark verfärbt, ja sogar die Zersetzung des Holzes sich im stark vorgeschrittenen Stadium befindet. Abb. 4. veranschaulicht deutlich, dass die lebenden Gewebe durch gesteigertes Ausscheiden von gummiartigen Stoffen die Verbreitung des Pilzes zu isolieren versuchen. In sehr vielen Fällen kann, wie Abb. 4. zeigt, auch bei verhältnismässig ganz anfänglicher Verfärbung

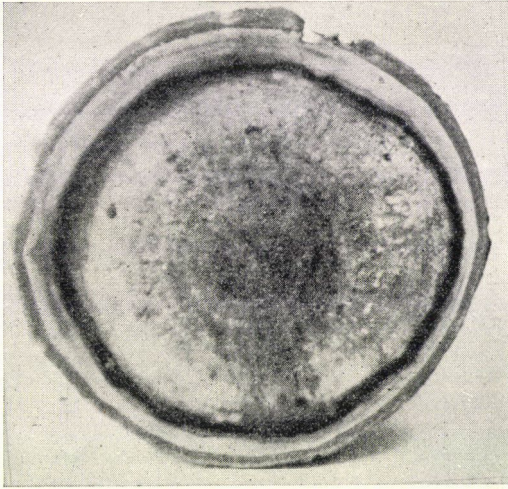


Abb. 2. Querschnitt eines Kanadischen Pappelstammes mit Kernfäule. Original

schon die innere Zersetzung des Holzes beginnen. Der Baum versucht das Vordringen des Pilzes mit Hilfe des dunklen Schutzholzes zu verhindern.

Wie bekannt, werden die Pappelarten im Allgemeinen auf vegetativem Wege, durch Stecklinge vermehrt. Diese Fortpflanzungsweise ist nicht natürlich. Die Erzeugung der Stecklinge ist unvermeidlich mit Verwundungen verbunden. Wenn man in Betracht zieht, dass das Holzgewebe der Pappelarten sehr locker und ihr Holz arm an Konservierungsstoffen ist, dann ist es leicht verständlich, dass die Bäume jener Pappelbestände, welche mit Stecklingen angepflanzt wurden, ausnahmslos einen Falschkern besitzen.

Betrachten wir nun, wie die Pilze, welche den falschen Kern verursachen, die Pappelstecklinge infizieren. Bei jeder Holzart, deren Holzteil verwundet wird, spielt sich folgender Prozess ab. Bevor noch die Regenerationsprozesse, welche das Abschliessen der Wunde fördern, einsetzen, gehen in den Holzgeweben Veränderungen vor sich. Diese Veränderungen bezwecken die Verhinderung



der Pilzinfektion, sind also defensiver Natur. Das verwundete Holz färbt sich in der Umgebung der Wunde bis in eine gewisse Tiefe dunkler. Diese dunklere Farbe stammt von gummiähnlichen Stoffen, welche von den lebenden Zellen ausgeschieden werden. Diese gummiähnliche Substanz versucht dem Eindringen des Pilzes, welcher die Wundfläche infiziert, Widerstand zu leisten. Es gibt

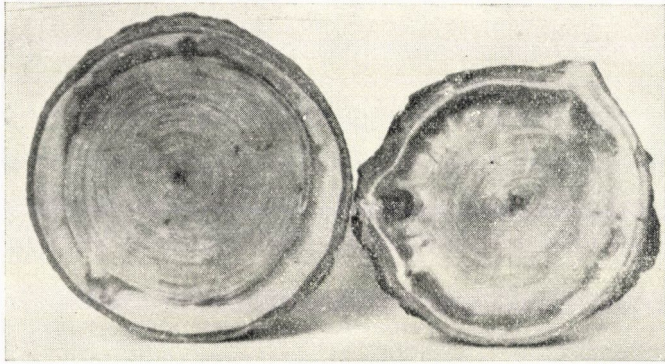


Abb. 3. Kanadische Pappel mit stark entwickeltem falschen Kern. Original

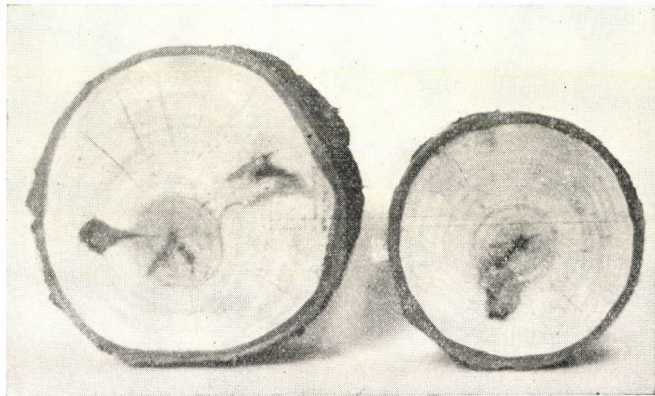


Abb. 4. Der Baum wehrt sich durch Schutzholzbildung gegen das Vordringen des Pilzes. Originalaufnahme

Holzarten, welche auf diese Weise, wenn auch nicht endgültig, aber eine Zeitlang den Angriff des Pilzes abzuwehren vermögen. Nicht so steht es aber mit dieser Angelegenheit bei den Pappelarten, bei denen infolge der angeführten Ursachen das eindringende Myzelium von der Umgebung der Wunde her allmählich weiterdringt, ihrem Weg im Inneren des Holzes geht überall der oben beschriebene Prozess voran. So wie diese Holzteile aus der Lebensbetätigung ausgeschaltet werden, schreitet der Pilz in den Geweben weiter.



Bei den auf vegetativem Wege vermehrten Pappelarten ist es unmöglich die Bildung des falschen Kernes zu vermeiden. Meine seit langer Zeit geführten Beobachtungen beweisen, dass der grösste Teil der Pappelstecklinge vom Frühjahr bis zum Herbst schon infiziert ist. Die Infizierung erfolgt in den meisten Fällen am oberen Ende des Stecklings, der Beweis hiefür ist, dass die rötliche oder braune Verfärbung, welche die Infizierung anzeigt und bis zum Mark vordringt, da am stärksten ist. Der Pilz kann in vielen Fällen am Ende des ersten Jahres auch in den frischen Trieben schon nachgewiesen werden. Die Krankheit zeigt sich fast immer auch am unteren Ende des Stecklings in Form von farbigen



Abb. 5. An beiden Enden infizierter Pappelsteckling. Originalaufnahme

Flecken. Ein anderesmal wieder ist das obere und untere Ende des Stecklings gleicherweise infiziert (Abb. 5.).

Die Möglichkeit der Infizierung durch die den Falschkern verursachenden Pilze wird gefördert durch die Wunden, welche infolge Absterben oder Abschneiden der Seitenäste entstanden sind. Nach meinen Untersuchungen kann an der Stelle der Seitenäste die Falschkernbildung immer nachgewiesen werden. Das ist umso unangenehmer, weil somit bei den heutigen waldbaulichen Methoden auch die von Samen entspringenden Pappeln von der Falschkern-Gefahr bedroht sind. Eine besonders grosse Sorge bereitet der Falschkern bei jenen fremden Pappelarten, die sich bei uns nicht wohlfühlen.



Die den Falschkern verursachenden Pilze gehören zu den holzerstörenden Pilzen. Diese Pilze sind ohne Ausnahme Saprophyten, sie vermögen nur in abgestorbene, von der Lebenstätigkeit ausgeschaltete Gewebe einzudringen. Das ist der Grund dafür, dass der Falschkern, verursacht durch diese Pilze, auf das Leben der übrigens gesund aussehenden Bäume keine so schädliche Wirkung ausübt, welche auch äusserlich offensichtlich wäre.

Leider misst die Praxis dem falschen Kern eine viel kleinere Bedeutung bei, als ihm gebührt.

Wenn man nur darauf hinweist, dass der Falschkern-Ausgangspunkt der gewebezerstörenden Fäule, der Kernfäule ist (Abb. 2.), welche durch Anpflanzung auf nicht entsprechendem Standort, verfehlte Waldpflege, Überhalten einzelner Stämme, schlechte Wasserversorgung nur noch gefördert wird, wenn man beobachtet, dass die Vermehrung der technisch schädlichen Insekten durch den Falschkern eingeleitet wird, wenn man weiss, dass die Haltbarkeit des falschkernigen Holzes, besonders auf feuchten Orten, sehr gering ist, dann ist es unrichtig, die Bedeutung des falschen Kernes als eine durch wissenschaftliche Forschungen entdeckte Nichtigkeit zu betrachten. Die schwierigen Wirtschaftsverhältnisse der Kriegsjahre, ferner die danach aufgetretene grosse Holznot zeigten, dass der falsche Kern doch nicht so bedeutungslos ist, dass es sich nicht lohnen würde, mit dieser Frage sich näher zu befassen. Es sei schon hier vorausgesagt und betont, dass die Milderung der Falschkernbildung und der damit zusammenhängenden Unannehmlichkeiten allein nur durch das Ausarbeiten und Inkraftsetzen richtiger Anbau- und Pflegemassnahmen möglich ist.

Besonders grossen Schaden verursachen die den Falschkern hervorrufenden Pilze dann, wenn das gefällte Holz nicht bei Zeiten aus dem Walde abgeführt werden kann. In den Donauauen konnte ich mich auch selbst öfters von der Schädigung der falschkernverursachenden Pilze überzeugen. Während des Krieges sind unsere ohnehin ziemlich extensiven Forstwirtschaften in Bezug auf Transportmöglichkeiten in eine sehr schwere Lage geraten. Das gefällte und aufgearbeitete Holzmaterial lag wegen Mangel an Transportmitteln Monate, ja sogar nicht selten Jahre lang am Fällungsort. Da bewiesen nun die heimlich im Inneren des Holzes lebenden falschkernverursachenden Pilze, was sie imstande sind. An den Enden der im Winter gefällten und im Schlag gebliebenen Blöcke erschienen, als das Wetter für die Pilze optimal wurde, nacheinander die Fruchtkörper der verschiedenen Pilze in solcher Menge, dass sie den Bewohnern der Nachbardörfer lange Zeit eine willkommene Einkunftsquelle bildeten. Es ist selbstverständlich, dass solche Blöcke von den Übernehmern der verschiedenen Industrieunternehmungen abgelehnt wurden, da das Holz für Industriezwecke völlig unbrauchbar war. In solchen Fällen blieb sonst nichts übrig, als die Blöcke zu wertlosem Brennholz aufzuarbeiten. Das bedeutete aber solche Mehrkosten, die niemals wieder einkamen. Dasselbe war der Fall mit dem Holzmaterial auf



jenen Waldlagerplätzen, wo das Hochwasser die Pappelblöcke ein paarmal überschwemmte.

[Die Gefährlichkeit des falschen Kernes könnte noch mit vielen schwerwiegenden Beweisen unterstützt werden. Hier sei nur noch erwähnt, dass der falsche Kern keine neue Krankheit ist, er ist auch bei den heimischen Pappelarten eine ziemlich häufige Erscheinung. Auf den falschen Kern kann auch die »Schälrisigkeit« oder »Kernschäle« der Weiss- und Graupappelstämme zurück-

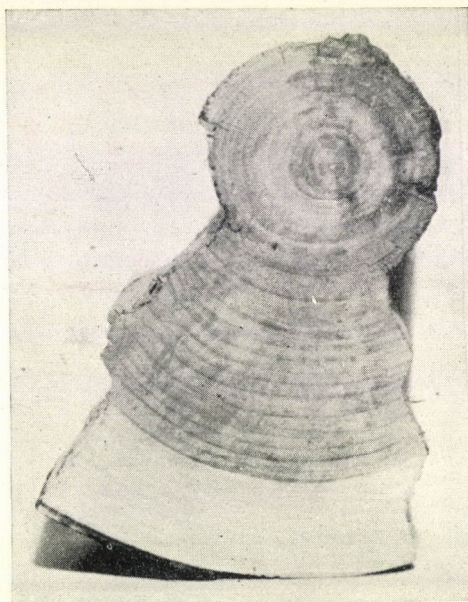


Abb. 6. Kernschäle an Kanadischer Pappel mit falschem Kern. Originalaufnahme

geführt werden, derzufolge jährlich viele Festmeter Holz zu Nutzzwecken untauglich werden (Abb. 6.).

Nach manchen Forschern werden die technischen Eigenschaften der Pappeln durch den falschen Kern nicht ungünstig beeinflusst. Im Zusammenhang damit nehme ich an, dass diese Forscher frisch gefällte und richtig behandelte falschkernige Stämme untersuchten. Sie hätten wahrscheinlich ein anderes Ergebnis bekommen, wenn die Stämme schon längere Zeit gelegen wären.

Im Laufe meiner bisherigen Untersuchungen habe ich von den holzerstörenden Pilzen als Falschkernverursacher auf den Pappelarten hauptsächlich Arten der Gattungen *Pholiota*, *Pleurotus* und *Polyporus*, seltener *Polystictus*, *Trametes*, *Ramaria* und *Corticium* beobachtet. Auf ein und denselben Stamm trifft man meistens verschiedene Arten an. Es kommt selten vor, dass der Stamm nur von einer Pilzart befallen ist. Wenn die Fruchtkörper am Stamm erscheinen,



dann ist dieser schon völlig wertlos. Die Fruchtkörper treten immer an Wundstellen hervor.

*Gattung : Pholiota Fr. Schüppling.* Hut meistens dickfleischig. Der Schleier mehr oder weniger häutig, nach völliger Entwicklung des Hutes als abstehender häutig-schuppiger Ring am Stiel bleibend. Die Fruchtkörper treten an Stöcken, Schnittflächen, grösseren Wundstellen hervor. Die Fruchtkörper der meisten Arten sind essbar.

*Pholiota destruens Fries. Zerstörender Pappelschüppling.* Dieser Pilz verursacht am häufigsten den falschen Kern der Pappeln. Er veranlasst an dem befallenen Stamm Weissfäule.

Der Hut des Fruchtkörpers ist dickfleischig, anfangs halbkugelig, nach völliger Entwicklung flach gewölbt, 6—12 breit, weisslich oder gelblich, mit wollig-flockigen weisslichen Schuppen. Der Rand des Hutes ist faserig, eingerollt, der Stiel etwa 10 cm lang, voll, weiss, meist grobschuppig, der Ring faserig häutig. Lamellen herablaufend, blass, dann kastanienbraun. Der Fruchtkörper riecht widerlich und schmeckt bitter. Er tritt meistens an der Schnittfläche des Stammes oder des zurückgelassenen Stockes (Abb. 7. 8.), oder an grösseren Astwunden hervor. Infolge seiner Häufigkeit ist er einer der gefährlichsten pappelzerstörenden Pilze. Der Fruchtkörper erscheint von August bis Oktober, bei mildem Wetter auch im Winter.

*Pholiota squarrosa Fries. Sparriger Schüppling.* Dieser Pilz tritt auf den Stöcken oder gefällten Stämmen verschiedener Laubhölzer auf. Er erzeugt an den befallenen Stämmen Weissfäule.

Der Hut ist halbkugelig oder glockig, später flach gewölbt, 6—15 cm breit, trocken, blass strohgelb, dicht mit sparrig abstehenden dunklen Schuppen besetzt. Der Stiel ist voll, 8—12 cm lang, gelb, unten rostbraun. Der Ring ist schuppig, darüber der Stiel glatt, darunter ebenfalls schuppig. Der Stiel ist nach unten meist verjüngt. Die Lamellen sind blassgrünlich, dann umbrabraun. Der Geruch des Pilzes ist unangenehm, rettichartig.

Diesen Pilz habe ich hauptsächlich auf zurückgelassenen Pappelstöcken gefunden. Der Fruchtkörper erscheint September—November.

*Pholiota aurivella Fries. Goldfell-Schüppling.* Die goldgelben Fruchtkörper dieses Pilzes sind einzeln oder gruppenweise Oktober—November auf den Stämmen verschiedener Laubbäume zu sehen, manchmal sehr hoch. Sehr bevorzugte Wirte sind die Pappelarten, an welchen er Weissfäule verursacht.

Der Hut ist anfangs halbkugelig, dann flach gewölbt, 6—10 cm breit, schwach klebrig, glänzend, mit bei Regen aufquellenden Schuppen. Das Fleisch ist gelb. Die Lamellen sind zuerst gelb, dann rostbraun. Der Stiel ist 6—10 cm lang.

*Pholiota adiposa Fries. Schleimiger Schüppling.* Die Fruchtkörper erscheinen ebenfalls auf den gefällten Stämmen von verschiedenen Laubhölzern. Sie



sind schon verhältnissmässig früh, von Juli an bis Oktober zu finden. Bei stärkerem Befall treten sie auch an stehenden Bäumen auf.

Der Hut ist dickfleischig, vorerst gewölbt, dann ausgebreitet, 5–20 cm breit, goldgelb, mit schleimigem Überzug, trocken glänzend. Der Stiel ist lang

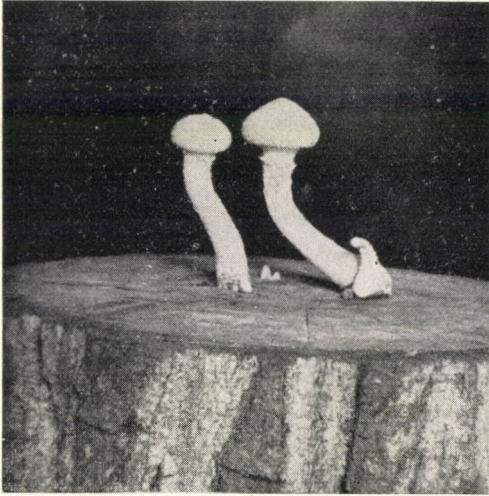


Abb. 7—8. *Pholiota destruens* Fries. auf einem Schwarzpappelstamm. Originalaufnahme (10–18 cm), bogenartig gekrümmt, gelb, schuppig und klebrig. Dieser Pilz verursacht ebenfalls Weissfäule.

*Gattung : Pleurotus Fries. Seitling.* Die hieher gehörenden Pilze sind seitlich gestielt oder sitzen stiellos am Holz. Der Hut kann dick- oder dünnfleischig



sein, manchmal fast häutig. Die weissen Lamellen laufen auf dem Stiel herab. Die hierher gehörenden Arten sind mit wenig Ausnahmen Holzbewohner, die meisten Saprophyten, es sind auch einige Parasiten unter ihnen. Die Fruchtkörper sind meistens spät im Herbst, unter günstigen Umständen den ganzen Winter hindurch bis zum Frühling zu finden. Die Fruchtkörper vieler Arten sind schmackhaft. Sie verursachen im befallenen Baum Weissfäule. Manche Art zerstört den befallenen Stamm sehr stark. Sie sind in vielen Fällen auch an den zurückgebliebenen Stöcken zu finden.

*Pleurotus salignus* Fries. *Weiden-Seitling*. Der Fruchtkörper ist von September bis Dezember, in milden Wintern den ganzen Winter hindurch auf den verschiedenen Laubbäumen zu finden. Am häufigsten ist er auf den Weiden- und Pappelarten. Der Fruchtkörper tritt an Wunden, Schnittflächen,

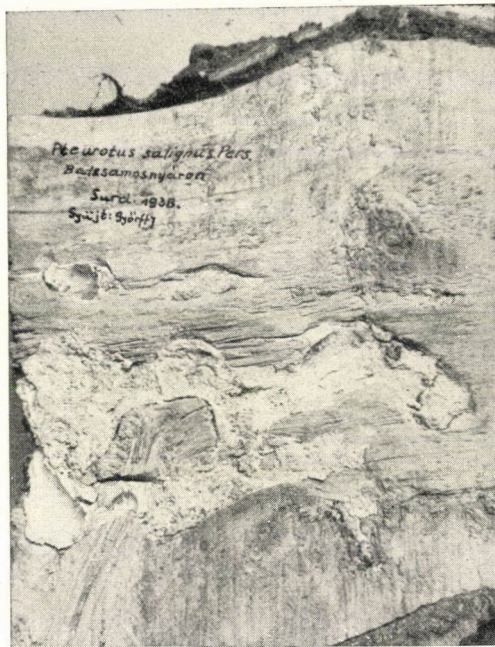


Abb. 9. Lamellenartiges Myzel von *Pleurotus salignus* Fries. in Larvengängen von *Cossus cossus*. Originalaufnahme

Stöcken gruppenweise auf, er ist essbar. Der häufigste und gefährlichste falschkernveranlassende Pilz der Pappelarten. Wenn das Myzelium genügend Luft bekommt, wenn z. B. der Stamm von Gängen holzbohrender Insekten durchlöchert ist, dann wird der gefällte Stamm sehr stark und in kurzer Zeit zersetzt und entwertet. In diesem Falle entsteht zwischen den einzelnen Jahresringen eine lederartige Myzelhaut, ähnlich wie bei *Fomes fomentarius*, ja sogar sehr oft werden auch die Gänge der holzerstörenden Insekten von einer dicken, lederartigen



Myzelmasse ausgefüllt (Abb. 9.). Dort, wo die Gänge an die Oberfläche kommen, erscheinen die Fruchtkörper.

Der Hut des Fruchtkörpers ist einseitig, meist in einen seitlichen Stiel ausgezogen. Der Hut ist fleischig, 5–15 cm breit, zuerst schwärzlich, oder dunkel schieferblau, dann aschgrau oder braun, zuletzt ockerfarbig, glatt, der Rand ist eingerollt. Der Stiel ist voll, kurz, 4–6 cm lang, weiss, filzig-zottig. Die Lamellen sind weiss, herablaufend. Die Entwicklung des Fruchtkörpers ist in Abb. 10–12 zu sehen.

*Pleurotus ostreatus* Jacq. *Austern-Seitling*. Mit der vorerwähnten Art nahe verwandt. Kommt fast auf jedem Laubbaum vor. Entwickelt sich sehr häufig auf zurückgelassenen Stöcken. Der essbare Fruchtkörper ist das ganze Jahr hindurch zu finden. Der Hut ist fleischig, 5–16 cm breit, zuerst schwärz

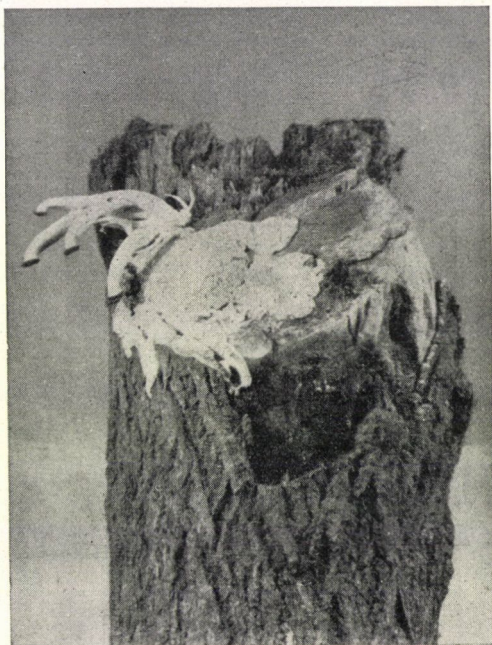


Abb. 10. *Pleurotus salignus* Fries. Originalaufnahme

lich, dann aschgrau oder braun, der Rand ist eingerollt. Der Stiel ist voll, 4–6 cm lang, weiss, kahl, am Grunde striegelhaarig. Die Lamellen sind weiss, herablaufend. Dieser Pilz schädigt ähnlich der vorigen Art.

*Pleurotus ulmarius* Bull. *Ulmen-Seitling*. Der Hut ist gross, 7–30 cm breit, zuerst blassgrau, dann ockerweisslich. Der Stiel ist 5–20 cm lang, feinfilzig. Das Hutfleisch ist schneeweiss, an Druckstellen bläulich, die Lamellen sind weiss. Ein schmackhafter, essbarer Pilz.



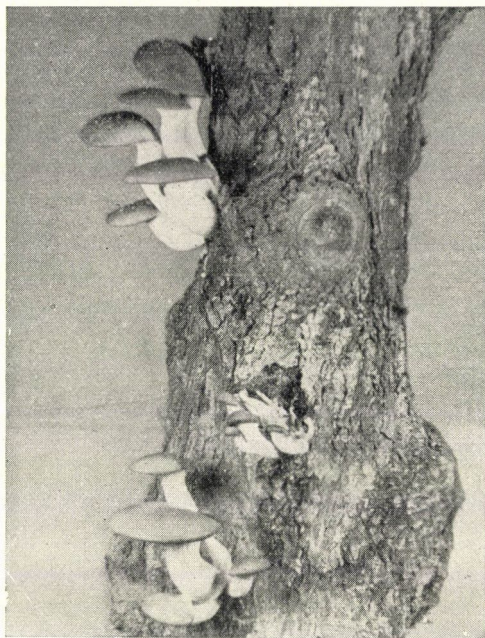


Abb. 11—12. *Pleurotus salignus* Fries. Originalaufnahme



Dieser Pilz lebt auf verschiedenen Laubbäumen. Auf den Pappeln ist er ziemlich häufig. Er kommt auf lebenden und gefällten Stämmen gleich vor. Die Fruchtkörper entstehen am Stamm, oft in ansehnlicher Höhe, sie treten fast immer aus Astwunden hervor. Die befallenen Stämme gehen immer zugrunde.

*Pleurotus dryinus* Fries. *Berindeter Seitling*. Kommt auf verschiedenen Laubhölzern vor. Ist an alten Pappel häufig. Der Fruchtkörper erscheint Oktober—November, er ist zuerst geruchlos, riecht dann rettichartig. Der Hut ist flach gewölbt, verhältnismässig klein, 4—10, nur selten bis 20 cm breit, hellbraun oder weisslich, der Rand ist stark eingerollt. Der Stiel ist seitenständig, 4—10 cm lang, voll, unten wurzelartig auslaufend. Die Lamellen sind weiss, unten anastomosierend, später gelblich.

*Pleurotus atrocoeruleus* Fries. *Schwarzblauer Seitling*. An älteren Laubhölzern nicht selten. Ich habe ihn auf übergehaltenen oder sehr kranken Pappelstämmen öfter angetroffen. Der fleischige Hut ist nur 2—5 cm breit, schwarzblau, später schmutzigbraun. Die Lamellen sind weiss. Der Stiel fehlt gänzlich. Der Fruchtkörper erscheint von Juli bis Ende November.

*Gattung: Polyporus. Porling*. Gefährliche Pilze, die die Pappeln gänzlich entwerten. Die Fruchtkörper sind saftreich, einjährig. Sie sind hauptsächlich auf älteren, mit Wunden besetzten Bäumen zu beobachten.

*Polyporus sulfureus* Bull. *Schwefelgelber Porling*. Dieser Pilz ist an verschiedenen Laubbäumen zu finden. Er ist sehr verbreitet, häufig und muss daher zu den schädlichsten Holzzerstörern gezählt werden. Ich habe ihn besonders in jenen älteren Pappelbeständen der Donauauen angetroffen, wo die Stämme vom Treibeis verletzt wurden. Der fleischige, weiche Fruchtkörper ist sehr gross, vielgestaltig, von unregelmässigen Konsolen zusammengesetzt, oberseits orangefarben, unten schwefelgelb.

Die Zersetzung des Holzes ist zerstörend. Das Myzel, das im Querschnitt als weisse Punkte, im Längsschnitt als weisse Linien erscheint, verbreitet sich zuerst hauptsächlich in den Gefässen. Das zersetzte Holz kann zu braunem Staub zerrieben werden. Der Pilz verursacht Rotfäule. Auf Einwirkung des Pilzes entstehen im Baum radiale und den Jahresringen folgende Risse, welche von stark entwickelten Myzellappen ausgefüllt werden. Zuerst wird der Kern angegriffen, oft kann das Myzel auch im Splint nachgewiesen werden. Durch die Baumwunden streut sich das vermorschte Kernholz aus, so dass im Inneren des Baumes Höhlungen entstehen.

Die Bäume mit Fruchtkörpern müssen sofort entfernt werden. Die jungen Fruchtkörper sind essbar.

*Polyporus squamosus* (Huds) Fr. *Schuppiger Porling*. Die schönen und auffallenden grossen Fruchtkörper erscheinen schon Ende April und sind noch bis November zu finden. Der Fruchtkörper ist saftig, mit kurzem, dicken Stiel, halbkreis- oder trichterförmig, gelb, mit schwarzbraunen Schuppen bedeckt,



jung mit fenchelartigem Geruch, essbar. Kommt auf verschiedenen Laubbäumen vor, verursacht Weissfäule. Die Pappelblöcke werden sehr stark zerstört. Der Fruchtkörper erscheint meistens auf den zurückgelassenen Stöcken.

*Polyporus vulpinus* Fries. *Fuchsroter Lederporling*. Ich habe diesen Pilz hauptsächlich auf gefällten und seit längerer Zeit liegenden Pappelstämmen gefunden. Die Hüte sind halbkreisförmig, dachziegelartig übereinander, oberseits striegelhaarig, anfangs gelbbraun, später dunkelbraun. Weniger gefährlich.

*Gattung* : *Trametes*. Substanz des Hutes gleich der des Hymeniums, von einander nicht trennbar.

*Trametes suaveolens* (L.) Fries. *Duftender Weidenschwamm*. Der Hut ist dick, polsterförmig, zottig-filzig, weissgrau. Das Hymenium ist weiss, die Mündungen gross. Riecht stark nach Anis, der Geschmack ist bitter. Hauptsächlich an Weiden und Pappelarten, verursacht Weissfäule. Ich habe diesen Pilz auf alten, stark mit Wunden behafteten Pappelstämmen angetroffen. Er ist von untergeordneter Bedeutung.

*Gattung* : *Ramaria*. *Ziegenbart*. Die korallenartig verzweigten Fruchtkörper sind anfangs fleischig. Viele Arten sind jung essbar.

*Ramaria stricta* Quel. *Steifer Ziegenbart*. Der Fruchtkörper ist stark verzweigt, am Ende in mehrere gabelig verzweigte Spitzen auslaufend. Der Geruch ist unangenehm; ungeniessbar. Bevorzugt die Pappelarten. Das Holz wird stark zersetzt, weissfaul, die Fruchtkörper treten entweder an den Schnittflächen oder zwischen den Rindenwunden hervor. Dieser Pilz kommt fast auf allen Laubhölzern vor. Infolge seiner Seltenheit hat er keine grössere Bedeutung.

*Gattung* : *Corticium*. *Rindenpilz*. Das Hymenium ist glatt, nur aus Basidien bestehend. Weniger schädliche Arten.

*Corticium ionides* Bres. *Veilchenblauer Rindenpilz*. In den Auwäldern habe ich diesen Pilz besonders an den Brennholzstössen in grossem Masse beobachtet. Der Fruchtkörper ist glatt, veilchenblau. Kommt auf verschiedenen Holzarten vor. Lebt nur auf der Rinde. Im Holz kann keine Spur des Pilzes nachgewiesen werden. Er ist nicht gefährlich, ich habe ihn nur wegen seiner Häufigkeit erwähnt.

\*

Die Vermehrung und Schädigung der sehr schädlichen holzerstörenden und falschen Kern verursachenden Pilze muss bekämpft werden. In erster Reihe kann diese Frage durch richtige Behandlung des gefällten Holzes gelöst werden.

Es ist zweckmässig, das Holzmaterial sofort nach der Fällung auf einen solchen Lagerplatz zu bringen, wo es mehr mit Luft in Berührung kommt. Zur Beschleunigung des Austrocknens ist auch das Entrinden der Stämme ratsam. Es ist auch wahrscheinlich, dass sich die technischen Eigenschaften des in der Rinde belassenen Holzes schnell verschlechtern.



Wenn die Holzabfuhr zu entsprechender Zeit nicht erledigt werden kann, dann ist das Holz zum Verderben verurteilt. Dieser Schwierigkeit kann durch Intensivierung der Waldwirtschaft abgeholfen werden.

\*

Auf den Pappeln sind ausser den holzbewohnenden Pilzen auch solche häufig, welche Erkrankungen des Laubes verursachen. Diese gehören hauptsächlich zu den Rostpilzen. Diese Krankheiten treten gegen das Ende der Vegetationszeit sehr häufig auf. Ihrem Auftreten wird von vielen wenig Bedeutung zugemessen. Sie sind meistens auf den jungen, 1—10 jährigen Pappeln zu beobachten, vermehren sich besonders in den Stecklingskämpen. Nach meinen Beobachtungen werden *Populus robusta*, *serotina*, *regenerata*, *merilandica* und *trichocarpa* am meisten befallen.

Die Schädigung der Rostpilze kann unangenehm werden, wenn diese unter günstigen Umständen frühzeitig auftreten, denn sie verhindern das Ausreifen der Triebe und können so Frostschäden begünstigen, als deren Folge sich auch andere Pilzkrankheiten ansiedeln können.

Blattkrankheiten kann auch die Pilzart *Septogloeum saliciperdum* Tub. et All. hervorrufen, welche Krankheit hauptsächlich auf den heimischen Schwarzpappelhybriden auftritt. Die Schädigung äussert sich im Aufwölben und Kräuseln der Blattränder. Die Sporenlager erscheinen als Pusteln auf der Blattspreite. Der Schaden besteht meistens im Absterben der einjährigen Stecklinge. Grösserer Schaden ist nicht bekannt. Die befallenen Stecklinge müssen verbrannt werden.

#### b) Durch Insekten verursachte Schädigungen

Von den Schadinsekten der Pappeln müssen in erster Reihe die holzfressenden Insekten erwähnt werden, welche die technische Verwendungsmöglichkeit des Stammes in grossem Masse herabsetzen, oder den befallenen Stamm ganz entwerten. Die xylophagen Insekten sind ausgesprochene sekundäre Schädlinge. Sie sind also nicht die Ursachen der Pappelerkrankungen, sondern die Folgen dieser. Sie befallen gewöhnlich solche Stämme, die von den holzerstörenden Pilzen schon angegriffen sind, mit anderen Worten, sie benötigen solche Bäume, welche von Pilzen schon vorher geschädigt wurden.

Die wichtigeren Insekten, welche die technische Brauchbarkeit des Pappelholzes gefährden, rekrutieren sich aus den Holzbohrern, Glasschwärmern, Bockkäfern und Rüsselkäfern.

*Cossus cossus* L., der Weidenbohrer kommt meistens in älteren Stämmen vor, entwertet also wertvolleres Holzmaterial. Diese Tatsache erhöht stark die Bedeutung seiner Schädigung.

Wie bekannt, bohren sich die Raupen nach dem Auskriechen aus den Eiern, welche vom Weibchen in die Borkenritzen gelegt werden, unmittelbar unter die Rinde, wo sie zuerst beisammen bleiben und durch das Befressen des



Kambiums Wucherungen, kleinere narbige Anschwellungen hervorrufen (Abb. 13.). Nur nach der ersten Überwinterung gehen sie tiefer in das Holz, einander möglichst nahe frisst doch jede einen besonderen Gang. Die Gänge verlaufen im allgemeinen aufwärts, sie sind in Querschnitt oval, oft sehr breit, die Wandungen sind gewöhnlich braun bis schwarz (Abb. 14. 15.). Manchmal beschränkt sich der Frass lediglich auf den unteren Stammteil und dringt sogar in die grösseren Wurzeln ein. Die Raupe des Weidenbohrers hält die Gänge rein.

Man kann oft beobachten, dass die Raupen ihren Frassbaum verlassen und auf der Erde umherkriechen. Die Ursache davon ist noch nicht geklärt. Die Raupen haben einen holzessigähnlichen Geruch. Dieser Geruch verrät sehr oft die Schädigung.



Abb. 13. Frass einer jungen *Cossus cossus* L.-Raupe unter der Rinde einer Kanadischen Pappel. Originalaufnahme

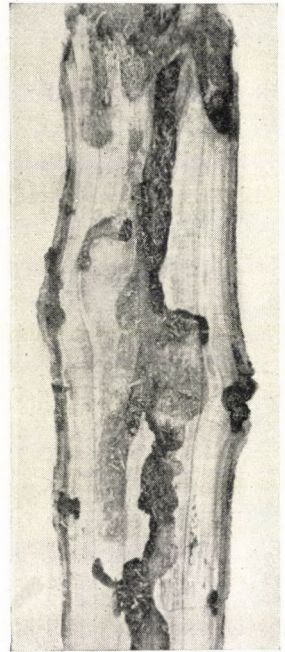


Abb. 14. Larvengänge von *Cossus cossus* L. in einer Kanadischen Pappel. Originalaufnahme

Der Befall durch *Cossus cossus* ist sehr leicht zu erkennen: der charakteristische Kot der Raupe, die aus den Gängen austretenden und an der Stammbasis angesammelten Bohrspäne, der holzessigähnliche Geruch schliessen eine Fehldiagnose ganz aus.

Die forstliche Bedeutung dieses Schädlings ist gross. Da die Raupen in einem Baum immer gruppenweise vorkommen, so wird der befallene Stamm



vollkommen entwertet. Im durchlöchernten Stamm entwickeln sich infolge reichlicher Luftzufuhr sehr stark die holzerstörenden Pilze, die Raupengänge werden mit Myzellappen ausgefüllt. Der Stamm wird gänzlich entwertet. Stark befallene Stämme werden auch von der Windbruchgefahr bedroht.

Der Schaden ist vor allem in Alleen, Bestandsrändern usw. bemerkbar. Es ist zweckmässig, die befallenen Stämme je früher zu entfernen.

*Aegeria apiformis* Cl., der *Hornissenschwärmer* ist der grösste und einer der gewöhnlichsten heimischen Glasschwärmer, welcher in den heimischen Pappelbeständen, besonders in solchen mit fremdländischen Pappelarten überall vorkommt. Dieser Schädling wählt die jüngeren Pappeln zur Eiablage. Die

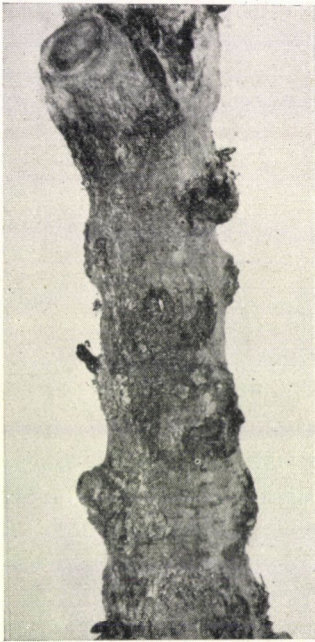


Abb. 15. Aus einem Kanadischen Pappelstamm hervorgeschobene Cossus-Puppen. Originalaufnahme

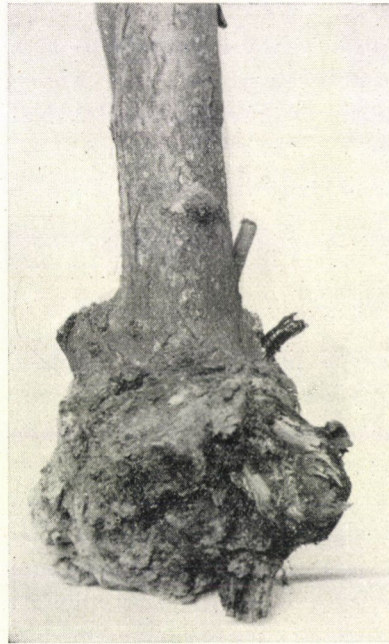


Abb. 16. Raupenfrass von *Aegeria apiformis* Cl. Originalaufnahme

Eier werden einzeln abgelegt, gewöhnlich ganz unten am Stamm, am Wurzelansatz, oder auf dickeren Wurzeln, mit Vorliebe in Rindenritzen.

Die nach etwa 4 Wochen erscheinenden Raupen bohren sich sogleich unter die Rinde ein, wo sie zuerst plätzend fressen und dort auch überwintern. Im zweiten Jahr gehen sie in das Holz der Wurzeln oder der Stämme, wo sie lange Gänge ausfressen. Den groben sägespäneähnlichen Kot und die Nagespäne entfernen sie durch eine tief unten am Stamm liegende Öffnung.



Im Frühling des dritten Jahres findet die Verpuppung statt. Vor der Verpuppung nagt die Raupe das Flugloch vollständig aus, der Gang ist offen, daher verfertigt sich die Raupe von groben Nagespänen einen starken Kokon, welcher dicht an der Ausflugsöffnung liegt. Vor dem Ausschlüpfen schiebt sich die Puppe aus dem Kokon heraus.

Die Erkennung des Schädling ist nicht schwer. Die Verwundungen am unteren Stammteil, dessen mehr oder weniger knollenartige Anschwellung (Abb. 16.) und die groben sägespäneartigen Bohrspäne sind auffällige Merkmale. Ähnliche diagnostische Symptome finden wir auch beim grossen Pappelbock, aber die sägespäneartige Form der Bohrspäne und der charakteristische Raupenkot lassen mit voller Sicherheit auf die Anwesenheit von *Aegeria api-formis* schliessen.

Der Schaden kann in Kämpfen, Stecklingskämpfen, jungen Aufforstungen und Alleen sehr beträchtlich sein. Die stark befallenen jungen Stämme gehen infolge des Frasses ein, oder werden sehr häufig vom Winde gebrochen. Der Hornissenschwärmer ist in den Kulturen der Kanadischen Pappel besonders dann sehr schädlich, wenn er in Gesellschaft des grossen Pappelbockes auftritt.

*Sciapteron tabaniforme* Rott., der kleine Pappelschwärmer ist in unseren Pappelwäldern auch häufig, verursacht manchmal empfindliche Schäden. Das Weibchen legt die Eier der vorigen Art ähnlich entweder auf die jungen Stämmchen, oder auf die Äste von älteren Bäumen. Verwundete Rindenstellen werden bei der Eiablage bevorzugt. Ich fand solche Alleen, wo die jungen Pappeln, infolge von unsachgemässer Befestigung an die Baumpfähle, stark verwundet waren; diese waren sehr stark von *Sciapteron tabaniforme* befallen. An unverwundeten Stämmen habe ich den Schädling nur sehr selten angetroffen.

Nach der Eiablage dringt die junge Raupe unter die Rinde ein, wo sie sich zuerst oberflächlich im Stamm oder Ast bewegt, als Folge davon schwillt der Stamm oder Ast gallenartig an. Erst im nächsten Jahr dringt die Raupe tiefer ins Holz ein. Die Gänge sind verhältnismässig lang, führen manchmal ins Freie (Abb. 17.). Die Puppe liegt am Ende des Ganges in einem aus Nagespänen gefertigten Kokon. Vor der Verpuppung schiebt sich die Puppe zur Hälfte aus dem Kokon heraus.

Der Schädling wird durch die glattrindigen gallenartigen Anschwellungen, durch die mittelfeinen Nagespäne und durch den Saftausfluss aus den befallenen Stammpartien verraten. Die aus der Wunde ausfliessenden Säfte bilden den Nährboden der im Holz lebenden schädlichen Pilze.

*Saperda carcharir* L., der grosse Pappelbock, im ganzen Lande verbreitet, ist ein sehr häufiger Pappelschädling, welcher vor allem die nordamerikanischen Pappelarten bevorzugt. Mit Vorliebe befallt er junge (5—20 jährige), glattrindige Bäume, ältere nur ganz ausnahmsweise, auch dann nur die dickeren Äste. Das Weibchen legt die Eier einzeln an den unteren Teil des Stammes. Die junge Larve frisst zuerst unregelmässig plätzend unter der Rinde, geht dann ins Holz



und frisst dort einen nach oben ziehenden, im Querschnitt ovalen Gang (Abb. 18.). In stärkeren Stämmen fressen auch mehrere Larven. In solchen Fällen ist der unterste Stammteil bis in die Höhe von etwa 1 m vollkommen wertlos. An der

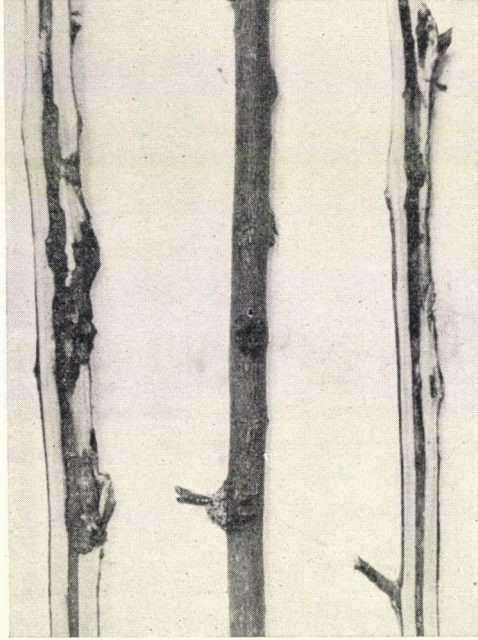


Abb. 17. Larvengänge von *Sciapteron tabaniforme* Rott. Originalaufnahme

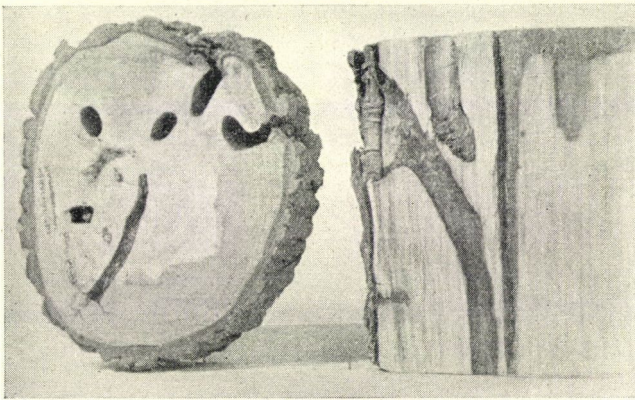


Abb. 18. Raupenfrass von *Saperda carcharias* L. auf Kanadischer Pappel. Originalaufnahme

Einbohrstelle bereitet die Larve ein Loch, welches sie ständig vergrößert, um durch dieses die grossen Nagespäne zu entfernen. Die Wandungen der Gänge



sind schwarz. Die Stämme reagieren auf den Befall durch eine ausgesprochene Anschwellung des unteren Stammteiles. Der Käfer fliegt im dritten Entwicklungsjahr.

Dieser Käfer ist sowohl physiologisch als auch technisch schädlich. Der physiologische Schaden tritt bei jungen Pflanzen in den Vordergrund, die häufig infolge des Larvenfrasses absterben. Die älteren Bäume halten den Frass lange aus. Der Schaden ist hier mehr technischer Natur.

Zur Feststellung des Larvenfrasses liefern das Anschwellen, bei älteren Bäumen die flaschenartige Erweiterung des unteren Stammteiles und die am unteren Stammteil hervortretenden sehr grobfaserigen bräunlichgelben Nage-späne einen sicheren Anhaltspunkt. Von dem Frass der Pappelraupen (*Cossus*

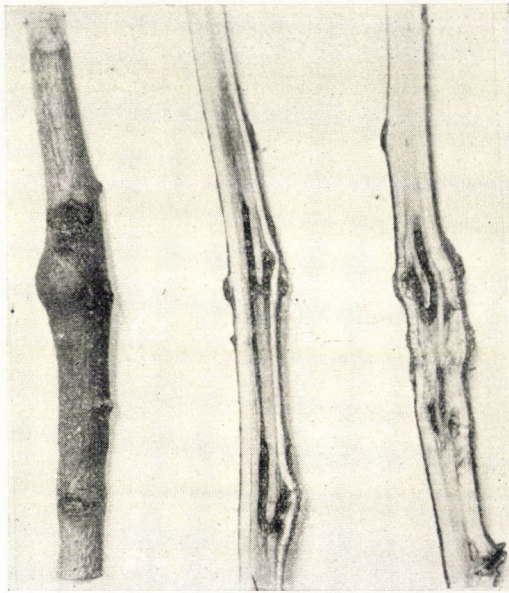


Abb. 19. Raupenfrass von *Saperda populnea* L. in Kanadischen Pappelästen. Originalaufnahme

und *Aegeria* Arten) unterscheidet sich der Larvenfrass im Fehlen des charakteristischen Kotes. In vielen Fällen kann beobachtet werden, dass die Triebe der befallenen Bäume absterben, die Blätter sich rollen.

*Saperda populnea* L., der kleine Pappelbock ist ebenfalls ein sehr häufiger Pappelschädling, der im ganzen Lande verbreitet ist. Seine Hauptfrasspflanze ist die Äspe, er kommt aber auch auf allen einheimischen und fremdländischen Pappelarten vor.

Die Eier werden mit Vorliebe auf Stockausschläge (junge Stecklinge) oder auf vorjährige dünne Zweige von älteren Bäumchen gelegt. Vor der Eiablage nagt das Weibchen auf den Stämmchen oder Ästen oberflächliche Quer-



furchen in die glatte Rinde, dann beginnt es mit der Herstellung des sogenannten »Einbohrloches«, das bis an den Splint reicht. Dann wird die so behandelte Rindenstelle mit einem in die Rinde genagten Bogen umgrenzt. Dieser hufeisenartige Rindenfrass ist auch später sichtbar und ist ein Hauptkennzeichen der Schädigung des kleinen Pappelbockes.

Nach der beschriebenen Vorbereitungen der Rinde schiebt das Weibchen das Ei mit Hilfe der Legeröhre durch das Einbohrloch unter die Rinde. Die junge Larve nährt sich zuerst von den Wuchergeweben, welche auf die Reizwirkung des Eies entstanden sind. Ende Sommer, anfangs Herbst dringt die Larve in das Holz ein, ganz bis zum Kern, wo sie einen 3—5 cm langen, hackenartig umgebogenen Gang frisst (Abb. 19.). Die Wand des Ganges ist schwarz. Der befallene Pflanzenteil reagiert auf den Frass mit einer gallenartigen Anschwellung. Bei stärkerem Befall befinden sich die gallenartigen Anschwellungen so dicht an den Stämmchen oder Ästen, dass sie aneinander angrenzen. Auf dickeren Ästen sind auch 2 Gänge nebeneinander anzutreffen.

Bei starkem Befall geht die befallene Pflanze ein. Schwächeren Befall überdauern die Pflanzen, bleiben aber lange verkümmert. Dasselbe Schicksal wartet auch auf die befallenen und zurückgeschnittenen Pappelstecklinge.

Die Erkennung der durch den kleinen Pappelbock verursachten Schädigung ist leicht, da die gallenartige Anschwellung am Befallsstelle bietet einen guten Anhaltspunkt. Die Schädigung gleicht der von *Sciapteron tabaniforme*, beim kleinen Pappelbock ermöglicht aber die hufeisenartige Narbe auf der Anschwellung und der schwarze hackenartige Gang eine sichere Diagnose.

*Cryptorrhynchus lapathi* L., der bunte Erlenrüssler ist auch ziemlich häufig und tritt bei uns an vielen Orten auf. Seine Hauptbrutpflanze ist die Erle, er verursacht aber auf den Pappelarten empfindliche Schäden.

Bei den Rüsselkäfern ist es eine häufige Erscheinung, dass die in der zweiten Sommerhälfte schlüpfenden Käfer noch nicht kopulieren, weil ihre Geschlechtsorgane nicht ganz entwickelt sind. Mit Eintritt des Herbstes begeben sie sich in geschützte Lagen, um dort zu überwintern. Im Frühling (Mai) des nächsten Jahres, wenn die Geschlechtszellen schon reif sind, kopulieren sie und schreiten zur Eiablage.

Die Eiablage dauert den ganzen Sommer hindurch. Die abgelegten Eier schlüpfen erst im März des nächsten Jahres. Die Larven verpuppen sich schon bis Juli.

Die Eiablage findet meistens in den unteren Teilen der Pflanzen statt, besonders an solchen Stellen, die verwundete Rindenstellen, Astwunden und dergleichen aufweisen. Die Junglarve frisst anfangs unter der Epidermis der Rinde gewundene Gänge, dringt später in den Bast ein, ohne den Splint zu berühren. Nach kurzer Zeit dringt sie in den Splint, immer tiefer, bis sie den Kernteil erreicht. An der Übergangsstelle vom Bast zum Splint frisst sie den Holzkörper platzförmig aus, welchen sie später auch noch zu erweitern pflegt.



Die Larve hält ihren Gang vom Anfang an rein. Das anfangs mehlartige Bohrmehl wird von Tag zu Tag gröber. Aus der Farbe des Bohrmehls kann der Aufenthaltsort der Larve festgestellt werden. Solange das Bohrmehl braun ist, frisst die Larve im Rindenteil, wenn sie den Splint schon erreicht hat, beginnt die helle Färbung, wenn sie aber schon den Holzteil frisst, dann ist das Bohr-



Abb. 20. Larvenfrass von *Cryptorrhynchus lapathi* L. auf einem jungen Pappelstamm.  
Originalaufnahme

mehl hell. Im letzten Entwicklungsstadium der Larve ist das Bohrmehl, bzw. die Nagespäne lang, dünn, faserig. Sind die Gänge lang, dann nagt sich die Larve mehrere Auswurfsöffnungen, entfernt aber aus der Strecke zwischen der ersten und zweiten Öffnung das Bohrmehl nicht mehr. Ebenso wird der Gang auch dann nur oberflächlich gereinigt, wenn die Larve schon den zentralen



Gang nagt. Die Puppe findet man zwischen dem Bohrmehl. Der Jungkäfer verlässt den Entwicklungsort durch die letzte Auswurfsöffnung.

In dünnen Stämmen finden sich 2—3, in dickeren viele Gänge. Die Folgen des Larvenfrasses machen sich zuerst in der Bräunung der Rinde über den Larvengängen bemerkbar. Später wird die Rinde spröde und springt auf. Die Gänge in den untersuchten jüngeren Pappelstämmen verliefen gewöhnlich spiralförmig (Abb. 20.).

Die ganz jungen Stämmchen gehen infolge des Frasses ein, auch wenn nur eine oder zwei Larven darin fressen. Kräftige Stämmchen überwinden den Frass von wenigen Larven, aber stärkeren Befall überleben auch diese nicht. Die befallenen Bäumchen fallen in vielen Fällen dem Sturm zum Opfer.

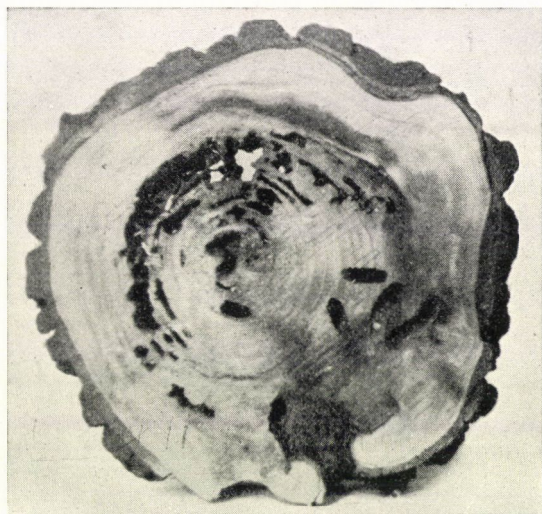


Abb. 21. Ameisenfrass in einem Pappelstamm. Originalaufnahme

Die Erkennung des Erlenrüsslers ist nicht schwer. Das herunterrieselnde Bohrmehl, die aus dem Baum hervortretenden faserigen Nagespäne, die vertrocknete, aufgerissene Rinde über den Larvengängen und das Absterben der Triebe an den befallenen Ästen darstellen sichere Kennzeichen.

Als Merkwürdigkeit sei erwähnt, dass die aus den Pappeln gezüchteten Exemplare von *Cryptorrhynchus lapathi* und die gewöhnlichen Exemplare in der Farbe von einanichen, indem der gelblichweder abweisse Fleck am letzten Drittel der Flügeldecken bei den in den Pappeln lebenden Arten mehr matt rosenrot ist.

Unter den holzerstörenden Insekten dürfen wir auch die Ameisen nicht vergessen. Die *Camponotus* und *Lasius*—Arten siedeln sich gerne in den Gängen holzerstörender Insekten (besonders von *Cossus cossus* und *Saperda carcharias*) an und formen diese ihren Zielen entsprechend um (Abb. 21.). Durch diese



Tätigkeit der Ameisen werden die Stämme so stark entwertet, dass sie nur als Brennholz von schlechter Qualität verbraucht werden können.

Im Zusammenhang mit den holzerstörenden Insekten müssen noch die Spechte, welche den Raupen der Glasschwärmer fleissig nachstellen, erwähnt werden. Diese verursachen manchmal sehr empfindliche, grosse Wundstellen und machen den Stamm zu Nutzzwecken untauglich.

*Dendromyza carbonaria* Zett. Dieser Stamm-Schädling, welcher zu den Kambium-Minierfliegen gehört, ist in unseren Auewäldern verhältnismässig häufig. Die Schädigung dieses Insektes äussert sich darin, dass die in der Kambial-

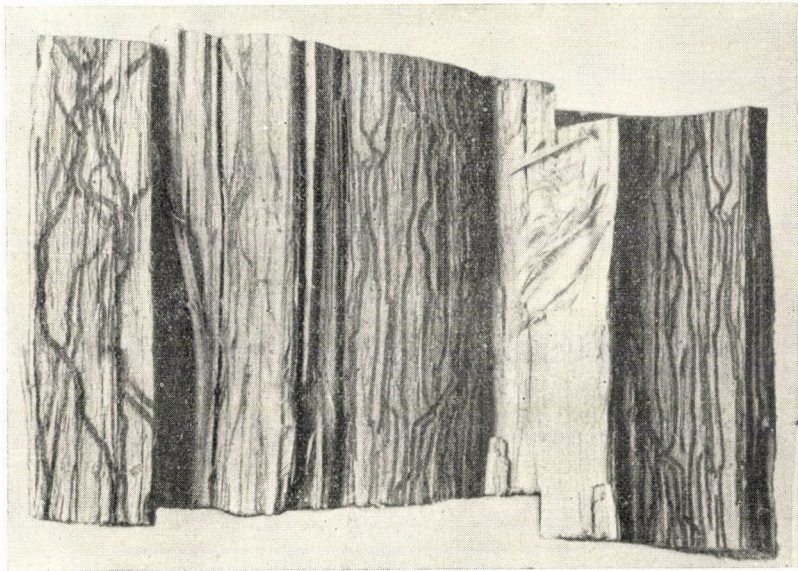


Abb. 22. Larvengänge von *Dendromyza carbonaria* Zett. Originalaufnahme

zone lebenden Larven in der Längsachse des Baumes lange geschlängelte Gänge verfertigen. Die Gänge sind flach, schwarzbraun und sind manchmal in mehreren, von einander entfernten Jahresringen anzutreffen (Abb. 22.). Als Folge der Schädigung können im Holz entlang der Jahresringe Risse beobachtet werden. Die Schädigung hat auf der Oberfläche keine sichtbare Folgen, was die Erkennung sehr erschwert. Die Trennung der Jahresringe an den gefällten Stämmen lässt schon auf diesen Schädling schliessen. Am sichersten ist es, wenn vom verdächtigen Teil eines solchen Stammes ein Teil abgespalten wird; finden wir lange schwärzliche Gänge, so kann mit Gewissheit auf diesen Schädling gefolgert werden. Dieser Schädling wird von vielen als unbedeutend angesehen, verursacht jedoch starke Wertverminderung, da solche Stämme zu Schälklötzen untauglich sind, ferner nicht als Schleifholz, Papierholz verwendet und auch nicht in der



Furnier- und Möbelindustrie verbraucht werden können. Ein solcher Bloch, wenn er auch der schönste ist, kann also nur in eine niedrigere Wertklasse eingereiht werden.

Unter den Beschädigungen des Stammes, welche durch Insekten verursacht werden, muss auch der Schaden von *Lepidosaphes ulmi* Fern. erwähnt werden, welche Schildlaus vor allem die auf armen Böden angepflanzten Pappel-

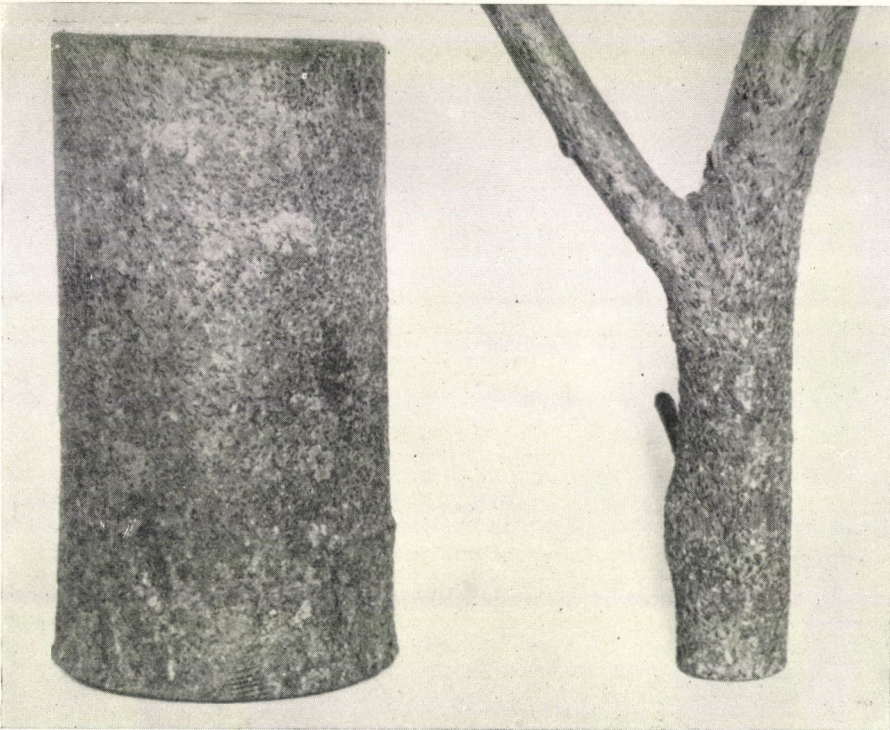


Abb. 23. *Lepidosaphes ulmi* Fern. auf einem Kanadischen Pappelstamm. Originalaufnahme

stämme und deren Äste in so grosser Anzahl besiedelt, dass die befallenen Bäume nach langem Kränkeln eingehen. Oft vermehrt sich diese Schildlaus so stark, dass die muschelförmigen Schilde die ganze Rindenfläche bedecken (Abb. 23.). Dieser Schädling ist besonders in den Kanadischen Pappelwäldern (nicht Auewäldern) sehr häufig.

\*

Ausser den holzerstörenden Insekten sind auf den Pappeln auch noch Blattkäfer in grosser Anzahl anzutreffen. Geringeren Schaden verursachen die sogenannten Blattrollkäfer, unter welchen in Ungarn *Byctiscus populi* L. und *betulae* L. erwähnenswert sind. Diese beiden Arten vermehren sich manch-



mal so stark, dass die zigarettenförmig zusammengerollten Blätter in Mengen auf den befallenen Bäumen anzutreffen sind. Nach eigenen Beobachtungen werden *Populus marylandica*, *serotina* und *robusta* am meisten durch die Blattrollkäfer beschädigt. Dank den starken Regenerationsfähigkeit der Pappeln ist jedoch dieser Schaden kaum nennenswert.

Ausser dem Zusammenrollen der Blätter ist auch der Schaden durch Blattfrass sehr häufig in unseren Pappelwäldern. Blattfrass wird hauptsächlich durch Käfer, Schmetterlingsraupen und Afterraupen der Blattwespen verursacht.

Die Blattfresser gehören hauptsächlich zur Familie der Chyrsomeliden. Infolge ihrer Häufigkeit müssen vor allem die Arten der Gattungen *Melasoma*, *Plagiodera* und *Phyllodecta* genannt werden.

Die Schädigungen der hierher gehörenden Arten werden von manchen unterschätzt. Diese können aber infolge ihrer Massenvermehrung manchmal, besonders in Forstgärten, Stecklingsgärten unangenehm werden, indem sie das Austreiben der Stecklinge verhindern; in neuen Anpflanzungen verursacht der grosse Blattverlust im Jahre der Anpflanzung kümmerliches Wachstum der Pflanzen, manchmal sogar deren Absterben. Der Schaden ist besonders dann empfindlich, wenn die Imagines der zweiten Generation die von der ersten Generation verschonten Blätter abfressen, infolgedessen die Pflanzenteile über dem Boden absterben und im nächsten Frühling aus dem lebenden Stummel unter dem abgestorbenen Trieb zahlreiche Seitentriebe hervorbrechen, aus welchen kaum ein gerader, wertvoller Stamm gezogen werden kann.

Unter den Blattkäfern der Pappel sind *Melasoma populi* L., *M. tremulae* F., *Plagiodera versicolora* Laich. und *Phyllodecta vulgatissima* L. bei uns die häufigsten.

Einige Male habe ich auch den blauen Erlenblattkäfer, *Agelastica alni* L. auf Pappeln angetroffen. Ich konnte diesen besonders an *Populus robusta* und *regenerata* beobachten.

Auch die Rüsselkäferarten *Polydrosus*, *Phyllobius* und *Otiorrhynchus* können Frass von minderer Bedeutung und dadurch geringen Schaden verursachen. Ebenso habe ich auch öfters die Schädigung von dem Rüsselspringkäfer *Rhynchaenus populi* F. beobachtet, die auch unbedeutend bleibt.

Von den Schmetterlingsraupen erwähne ich in erster Reihe den zur Massenvermehrung neigenden Weidenspinner, *Stilpnotia salicis* L. Dieser Schädling tritt vor allem in älteren Pappelbeständen, älteren Pappelalleen auf. Die Kalamität dauert drei Jahre lang. Dieser Schädling ist bei uns schon wiederholt aufgetreten. Die Folgen seiner Schädigung äussern sich in erster Linie im Zuwachsverlust, auf schlechten Böden können die Bäume aber auch eingehen. Nach meinen Erfahrungen sind *Populus pyramidalis*, *serotina*, *marylandica* und *regenerata* die beliebtesten Nährpflanzen.



In mehreren Fällen habe ich auch kleinere Schäden durch *Smerinthus populi* L. und *Dicranura vinula* L. beobachtet. Auf einigen Orten habe ich auch die Schädigung des Spanners *Biston strataria* Hufn. und des in den Obstgärten sehr häufigen gemeinen Frostspanners, *Operophtera brumata* L. beobachtet. Letzterer hat vor allem die spättreibenden Pappelarten stark befallen.

Einige Male habe ich auch die Schädigung der Raupe von *Pygaera anastomosis* L. gesehen in 5—10 jährigen, hauptsächlich *P. marylandica*-Kulturen. Dieser Schädling hat sich hauptsächlich in den Auwäldern gezeigt, an auf Sandböden angepflanzten Pappeln habe ich ihn nur in einem Falle gesehen. Oft, besonders in den auf trockeneren Böden angepflanzten Pappelbeständen, habe ich auch die Vermehrung der Blattminiermotten beobachtet. Von diesen erwähne ich die Arten *Phyllocnistis suffusella* Zell. und *Lithocolletis populifoliella* Treitsch., als die häufigsten. Ihre Schädigung kann höchstens nur in Forstgärten und Kulturen fühlbar werden. Sie kommen sowohl auf den heimischen, als auch auf den fremdländischen Pappelarten vor.

Von den Blattwespen habe ich auch mehrere blattfressende Arten getroffen. Die wichtigsten sind:

*Trichiocampus viminalis* Fall. Diese Art muss zuerst genannt werden. Diese zur Massenvermehrung neigende Blattwespe bevorzugt die nordamerikanischen und heimischen Schwarzpappel Arten. Die Eier werden in zwei Reihen auf den Blattstiel gelegt. Die Afterraupen sind gruppenweise auf der Unterseite der Blätter anzutreffen. Tritt gegen den Herbst zu auf.

*Croesus septentrionalis* L. Die Eier werden in die Rippen der Blattunterseite eingeschoben. Die Afterraupen halten sich am Blattrand auf, indem sie sich mit dem Vorderleib festhalten, den Hinterleib auf Berührung hochschnellen, wodurch sie einem Fragezeichen gleichen (Abb. 24.). Diese, zwei Generationen entwickelnde Blattwespe verursacht manchmal empfindliche Schäden in jungen Kulturen.

Von kleinerer Bedeutung sind die *Pristophora* und *Pteronidea* Arten.

\*

Ein sehr gefährlicher Schädling der Stecklingsgärten und Neuanpflanzungen ist der Engerling, welcher besonders auf sandigen Böden die Erziehung von Stecklingen und die Aufforstung vollkommen verhindert. Seine Schädigung besteht darin, dass er die Rinde des unbewurzelten Stecklings abschält (Abb. 25.), infolge dessen die Stecklinge nicht austreiben. Der Engerling bevorzugt im Allgemeinen die saftigen Pappelstecklinge. In Kulturen sucht er gern die Pappelpflanzen auf, ja auf einem unbewurzelten oder bewurzelten Steckling sind sogar mehrere Engerlinge anzutreffen. In mehreren Forstgärten habe ich die Beobachtung gemacht, dass 40—60% der Stecklinge durch Engerlinge vernichtet wurden. Die Erkennung der Schädigung ist nicht schwer.





Abb. 24. Afterraupen von *Croesus septentrionalis* I. auf Schwarzpappelblättern.  
Originalaufnahme

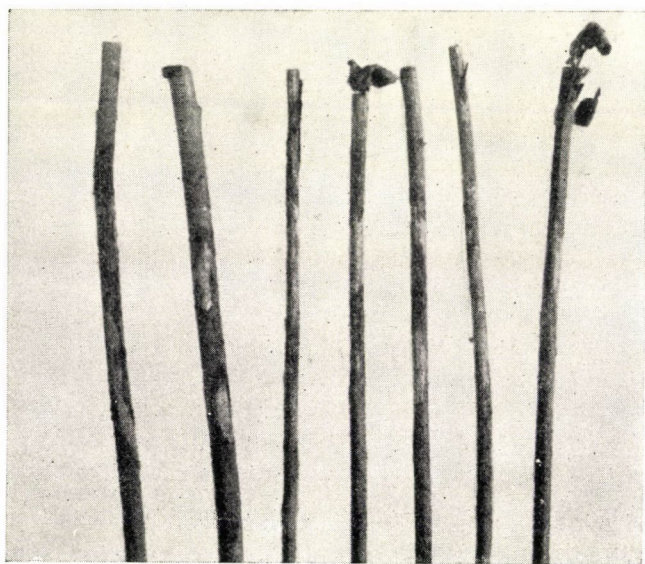


Abb. 25. Engerlingfrass an Pappelstecklingen. Originalaufnahme



c) *Durch abiotische Faktoren verursachte Erkrankungen*

Von abiotischen Faktoren verursachten Erkrankungen bin ich in unseren Pappelbeständen verhältnismässig selten begegnet. Auf diesem Gebiet habe ich dreierlei Schäden beobachtet.

*Rindenbrand* habe ich an glattrindigen jungen Pappeln beobachtet, welcher infolge von Überhitzung entstanden ist. Der Rindenbrand selbst würde noch keinen grösseren Schaden verursachen, wenn er isoliert bliebe und wenn er keine anderen Erkrankungen zur Folge hätte. Die verbrannten und abgestorbenen Rindenteile aber öffnen den Weg für die Pilz- und Insektenschädlinge, welche dann den Baum vernichten.

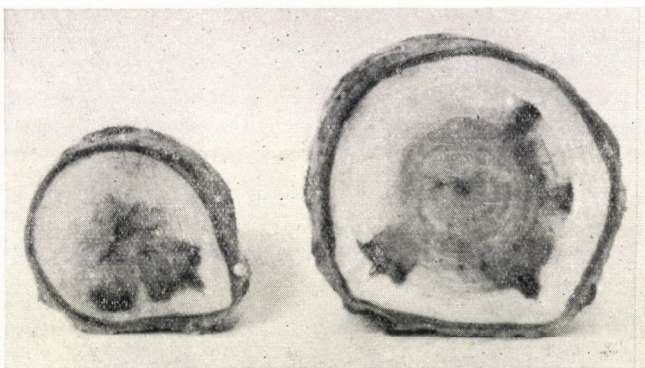


Abb. 26. Frostriss an einem Kanadischen Pappelstamm. Originalaufnahme

*Frostrisse* sind in den Auewäldern ebenfalls eine häufige Erscheinung. Bei starkem Frost entstehen infolge Spannungsunterschiedes in der Rinde, bzw. im Splintteil des Stammes mehr oder weniger starke Risse, welche sich auf Wärmeeinfluss schliessen, es bilden sich Überwallungsränder, die sich aber im nächsten Winter wieder öffnen. So entstehen dann auf dem Stamm die Frostleisten. An der durch Frost verursachten Wunde erfolgt gewöhnlich Pilzinfektion (Abb. 26.), welche den falschen Kern fördert.

*Eisrisse* treten ebenfalls in den Pappelwäldern der Auegebiete auf, welche das Treibeis in der Weise hervorruft, dass es an den Stämmen Rindenwunden verursacht. Durch die Rindenwunden tritt dann Pilzinfektion ein. Diese Schädigung kann daran erkannt werden, dass die Wunden an der Peripherie desselben Jahresringes erscheinen (Abb. 27.).

Aus dem Gesagten geht klar hervor, dass die Pappeln sehr vielen Schädigungen ausgesetzt sind. Ich habe im Allgemeinen die Erfahrung gemacht, dass sich in kleinen Pappelhorsten kaum eine Krankheit zeigt, aber je grösser eine Fläche ist, umso mehrfache Schädigungen vorkommen. Die Zahl der Krankhei-



ten und die Stärke der Infektion wächst im Verhältnis zu der Grösse der aufgeförsteten Fläche. Diese Beobachtung lässt darauf schliessen, dass mit der Ausdehnung der Pappelanbauflächen mit gesteigerten Schäden gerechnet werden muss. Die Schädigungen werden umso grösseren Umfang annehmen, je grössere ungemischte Pappelbestände angepflanzt werden.

Die Ausdehnung der Krankheit und die Befallsstärke hängt auch von der Pappelart ab. Manche Arten sind auf demselben Standort empfindlich, andere haben sich als widerstandsfähiger erwiesen. Die zukünftige Aufgabe der Praktiker wird es sein, die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Pappelarten zu untersuchen und auszuwerten, sodann gebietsweise den Anbau der dem Standort entsprechenden, am meisten resistenten Arten durchzuführen.

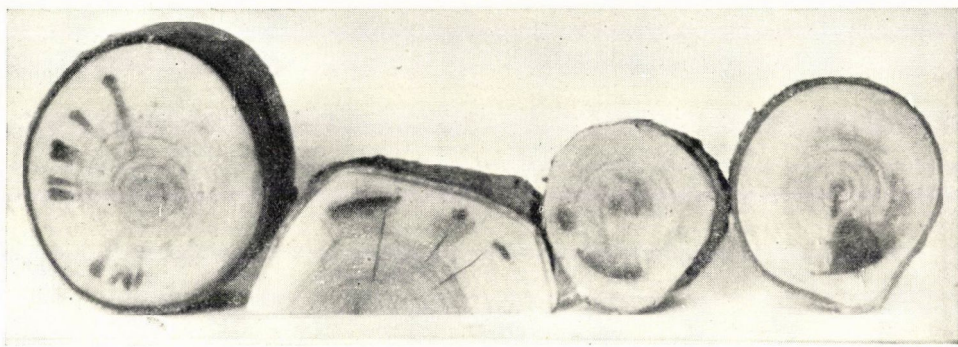


Abb. 27. Folge von Treibeisschäden an Kanadischer Pappel. Originalaufnahme

Die Krankheiten der Pappelarten werden auch durch das Alter beeinflusst. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass vom Stecklingsalter bis zur Hiebsreife in jedem Alter Schädigungen vorkommen. Eine ausgesprochene jugendliche Schädigung ist der Engerlingsfrass. Die Blattkäfer, der kleine Pappelbock, die Glasschwärmer bevorzugen ebenfalls die jungen, 5—10 jährigen Pappelbestände, während die übrigen holzfressenden Insekten mehr die mittelalterigen, die holzzerstörenden Pilze die älteren Bestände schädigen. Zwar kann die Infektion durch die holzzerstörenden Pilze schon im jungem Alter eintreten, die Krankheitserscheinungen zeigen sich aber erst gegen das Lebensende der Wirtspflanze.

Die Verbreitung der Krankheiten beeinflusst auch der Standort, bzw. der Boden. Je nährreicher der Boden, umso resistenter wird auch der Bestand. Die kümmernden Bestände der schlechten, an Nährstoffen armen Böden dienen immer als geeignete Brutstätten für die verschiedenen Krankheiten.

Suchen wir die Krankheitsursachen der ungarländischen Pappelarten, so finden wir, dass wir es mit Ausnahme der Blattkäfer immer mit sekundären Schädlingen zu tun haben. Daraus kann auch schon auf die Abwehrmassnahmen der Pappelschädlinge geschlossen werden.



Die sekundären Schädlinge können erfolgreich nur dann bekämpft werden, wenn die primäre Krankheitsursache beseitigt wird. Was ist die primäre Ursache bei den Pappeln? In erster Linie die naturwidrige Vermehrungsmethode, in zweiter Reihe bei den meisten, am schönsten wachsenden, die wertvollsten Stämme liefernden Arten der fremde Ursprung. Diesen Übeln kann so abgeholfen werden, bzw. diese können so gemildert werden, dass man von der Anpflanzung durch Stecklinge, soweit es nur möglich ist, zur Vermehrung durch Samen übergeht, die Bestände auf guten Böden anpflanzt, keine ungemischten, dichten Pappelbestände anlegt, sondern in weitmaschigem Verbrand, mit Unterpflanzung von Treib- und Füllhölzern, gemischte Wälder heranzüchtet. Das Übel kann auch mit diesen Methoden nicht ganz beseitigt, sondern nur gemildert und durch Beachtung der Anweisungen der Natur auf das Minimum beschränkt werden.

#### LITERATUR

- Bodrov* : Micsurini módszer az erdőművelésben. Dokumentációs Központ kiadása.  
*Escherich K.* : Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. II. 1923., III. 1931. V. 1942.  
*Haritonovics* : A fajok közötti harc és a kölcsönös segélynyújtás a steppés erdőállomásokon. Dokumentációs Központ kiadása.  
*Katelnnyikov* : A steppe és erdősteppe természeti viszonyainak átalakítása. Dokumentációs Központ kiadása.  
*Lindau—Ulbrich* : Die höheren Pilze. 1922.  
*Dr. Magyar Pál* : A kanadainyár-kérdésről. Zur Frage der kanadischen Pappel. Erdészeti Lapok, 1938.  
*Majerszky I.* : A kanadai nyárfa (*Populus canadensis* Desf.) Erdészeti Lapok, 1914.  
*Schwerdtfeger F.* : Krankheiten und Schädlinge der Pappeln. Das Pappeljahrbuch, 1947.  
*Schwerdtfeger F.* : Pappelvorkommen und Pappelkrankheiten im nordwestdeutschen Walde. Mitteilungen des Deutschen Pappelvereines, 1949.

#### MORE IMPORTANT DISEASES AND INSECT PESTS OF POPLARS IN HUNGARY

By *J. Györfi* (Sopron)

##### Resume

Many of the problems and difficulties with which the Hungarian forester is faced are due to the increasing shortage of timber apparent all over the world. The progress of industrial development exacts year in year out larger quantities of higher quality timber. It is the task of Hungarian forestry to meet the demands of industry in the shortest possible time. One of the ways for achieving this is the afforestation of fast-growing poplar species producing valuable trunks. The Government is lending every support to the project of the afforestation of poplars, all the more so in view of its actuality, since in course of its Five Year Plan Hungarian forestry proposes to realize afforestation on 240.000 cadastral yokes and fast-growing poplar species will come in for the leading role. Poplars are endangered by numerous insect pests and plant diseases. The constant increase of afforestation areas furthers the propagation of their enemies, especially in unsuitable localities.

Poplar diseases occurring in Hungary may be grouped as follows :

##### a) Diseases caused by bacteria and fungi

According to our observations, from among bacterial diseases only *Micrococcus populi* Belacr. and *Bacillus populi* Br. have occurred in Hungary up to the present.



Diseases caused by fungi are much more significant than those of bacterial origin. Fung attacking tree trunks and rendering them completely worthless are the most dangerous. They bring about false heartwood formation, which is a grave defect even in itself, and given favourable conditions may render timber totally unsuitable for technical purposes.

It is well known that poplar species are generally propagated in the vegetative way by means of cuttings. This kind of propagation is unnatural. Cuttings are unavoidably accompanied by lesions. Taking into consideration that poplars have very sparse tissues and are poor in wood preservative it may be easily understood that the poplars of stands propagated by cuttings are, nearly always diseased, affected by sap of heartwood.

Less importance is attached in practice to false-heartwood formation than is due to it. If we take into consideration that it is the starting point of wood disintegration of red rot, of pith-rot, that it furthers the propagation of technically noxious insects, and that the durability of timber is considerably affected by it, then we may express the view that it is wrong to bagatelize its importance and to refer to it as a trifling discovery of science.

Damages caused by fungi attacking heartwood are particularly severe in case the cut timber is not transported from the forest in due time. False-heartwood formation is not a disease of recent date. It occurs rather frequently in Hungarian poplar stands. The ring shake and delamination of white and grey poplar trunks may also be traced back to it.

In the course of my experiments carried out on fungi attacking heartwood, I observed poplar species belonging mainly to the genera *Pholiota*, *Pleurotus* and *Polyporus*, and less frequently to the genera *Polysticus*, *Trametes*, *Ramaria* and *Corticium*. Usually various kinds of fungi are to be found on the same trunk. The fruiting bodies always break out on lesion and when they appear the trunk is already absolutely worthless.

The more significant fungi attacking heartwood are the following:

*Pholiota destruens* Fries. One of the most frequently occurring fungi destroying heartwood

*Pholiota aurivella* Fries.

*Pleurotus salignus* Fries. The most frequent and most dangerous fungus attacking the heartwood of poplars.

*Pleurotus ostreatus* Jacqu.

*Pleurotus ulmarius* Bull. These attacked by this fungus become always destroyed.

*Polyporus sulfureus* Bull. Occurred particularly in older stands of inundation areas wounded by drift-ice.

*Polyporus squamosus* Fr. Decomposes tree trunks and causes white rot.

Damages and propagation of fungi attacking heartwood and causing other kinds of tree injuries should be brought under control. First of all, right treatment of cut timber provides a solution of this problem. The timber should be transported immediately after cutting to a place where it is exposed to air. In order to speed up desiccation, it is advisable to bark the tree trunks. It may be presumed that the technical properties of unbarked timber deteriorate rapidly.

Besides the fungi living on tree-trunks, fungi causing leaf-diseases occur also frequently. They belong mainly to the species of rust fungi and are to be found mostly on young (1—10-years old) poplars, especially in stands propagated by cuttings.

#### b) Damage caused by insects

Among the insects damaging poplar species the wood-chewing insects are the most significant. Their damages, however, are definitely of a secondary type, thus they may not be considered as the cause but only as the consequence of the diseases of poplar species. Generally they alight on trunks which have been damaged already by the fungi attacking heartwood i. e. to settle down they need trees already decomposed by fungi.



Important noxious insects endangering the technical use of poplar logs are the following :  
*Cossus cossus* L. Occurs mostly on older trunks, thus rendering useless more valuable timber.

*Aegeria apiformis* Cl. Common insect of Hungarian poplar stands especially in poplar forests of foreign origin.

*Sciapteron tabaniforme* Rott. Causes considerable damages in our poplar stands.

*Saperda carcharias* L. and *Saperda populnea* L. Poplar pests, wide-spread all over the country.

*Cryptorrhincus lapathi* L. Insect occurring in many parts of Hungary.

*Dendromyza carbonaria* Zett. This insect which belongs to the group of cambium-mining flies injures tree-trunks and occurs fairly frequently in forestes situated in inundation areas.

*Lepidosaphes ulmi* Fern. It covers the trunks and branches of poplars afforested in a poor soil.

Besides tree beetles, numerous kinds of leaf-beetles are also to be found on the various poplar species.

Slighter damages are caused by the so-called curculios, from among which the *Byctiscus populi* L. and *betulae* L. may be mentioned in Hungarian relation.

The commonest leaf-beetles of poplars in Hungary are : *Melasoma populi* L., *Melasoma tremulae* F., *Plagiodera versicolora* Laich. and *Phyllodecta vulgatissima* L.

From among the caterpillars of butterflies, *Stilnoptia salicis* L. prone to mass-propagation, should be mentioned first off all.

In some instances I have observed slight damages caused by *Smerinthus populi* L. and: *Dycranura vinula* L. Damages caused by *Diston strataria* Hufn. and *Operophtera brumata* L. were also observed in some places. Damages caused by caterpillars of *Pygaera anastomis* L. were noted on young (5—10 years old) afforestations, particularly those consisting of *P. marilandica* poplars.

I also found several leaf-chewing species among sawflies. The more important are *Trichiocampus viminalis* Fall. and *Croesus septentrionalis* L. The *Cryptophora* and *Pteronidae* species are less significant.

A considerably damaging insect of stands propagated by cuttings and of new afforestations are the grubs of the *Melolontha melolontha* which — especially in sandy soils — totally hinders the culture of cuttings and afforestation by them. Its damage consists of gnawing off in spots the bark of smooth cuttings, consequently the cuttings do not sprout. The *Melolontha melolontha* grub is generally rather fond of poplar cuttings rich in sap. It willingly visits the poplar saplings in afforestations and several grubs may be found on a smooth cutting or on one which has taken root.

#### *Diseases caused by abiotic factors*

These kinds of diseases occur rather rarely in our poplarstand. I have observed three kinds of damages int this field.

*Desiccation of the bark.* Noted on young smooth-barked poplars following excessive warming of the bark.

*Frost-crack.* Frequent phenomenon in inundation areas. Fungus infection ensues as a rule on the wound caused by frost, promoting the formation of false heartwood.

*Ice-cracks.* A damage to be observed likewise in inundation areas brought about by drift-ice causing bark-lesions on the trunk. These lesions are then infected by fungi. They can be recognised from the fact that the lesion appear on the circumference of the same annual ring.

In connection with poplar diseases I have observed that hardly any disease occurs in small poplar plots, whereas the larger the area the more kinds of damages are to be observed. This observation leads to the conclusion that by extending the afforestation of poplars we must reckon with increased damages.



Seriousness of the diseases and the degree of infection depend also on the species of poplars. Some species are easily affected on the same where others prove more resistant. The future task of practical research-workers should be to observe and evaluate the power of resistance of various poplar species.

Diseases of poplars are also influenced by age.

The locality resp. the quality of the soil are also influencing factors of disease propagation. The richer the soil, the more resistant the stands situated on it.

Investigations concerning the causes of the diseases of Hungarian poplar species led to the conclusion that with the exception of leaf-beetles, all others are only secondary pests. The methods of protection against poplar pests may be concluded therefrom.

In order to bring secondary pests successfully under control the primary cause of the disease has to be removed. This may be attained by switching over from propagation by cuttings to propagation by seeds where possible by afforesting our stands on suitable soil, by avoiding to form dense, pure forests and establish instead mixed woods planting in a wide network driving and auxiliary species conform to the soil.

## НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ТОПОЛЯ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Й. Дерфи (Шопрон)

### Резюме

Затруднения, возникающие в результате появившегося во всем мире недостатка в древесине сильно сказываются и в Венгрии. Развивающаяся промышленность Венгрии из года в год требует все больше древесины лучшего качества. Перед венгерским лесоводством поставлена задача в кратчайший срок удовлетворить потребности промышленности. Одной из возможностей достижения этого является создание насаждений пород тополя, дающих быстрорастущий и ценный ствол. Создание насаждений тополя, ставшее так актуальным поддерживается всеми силами нашим Правительством, так как в рамках пятилетнего плана нашего лесного хозяйства предусматривается облесение площади в 240 000 гект. хольд., причем быстрорастущие породы тополя в этом отношении будут играть ведущую роль.

Тополь подвергается повреждениям со стороны многочисленных вредителей растительного и животного происхождения. Расширение поверхностей, засаженных насаждениями тополя будет способствовать дальнейшему размножению вредителей тополя, особенно в том случае, если насаждения будут размещены на несоответствующих тополи местях.

Встречающиеся у нас заболевания тополя приводятся нами в следующем порядке:

#### а) Бактериальные и грибные заболевания.

Из отечественной практики из числа бактериальных заболеваний у нас до сих пор встречались только *Micrococcus populi* Belacr. и *Bacillus populi* Br. Наличие *Pseudomonas gimaefaciens* также является вероятным.

Значение грибных заболеваний немного превышает значение болезней бактериального происхождения. Наиболее опасными являются грибы вызывающие снижение качества стволов. Этими грибами вызывается образование ложного ядра, являющегося серьезным пороком. При благоприятных для этого условиях в результате образования ложного ядра древесина становится вполне непригодной для промышленного использования.

Как известно, породы тополя чаще всего размножают вегетативным путем, а именно черенками. Такой способ размножения является неестественным. Заготовка черенков



неизбежно ведет к их повреждению. Учитывая тот факт, что ткани у тополей имеют рыхлую структуру и древесина их бедна консервирующими веществами, можно легко понять, что большинство особей, входящих в состав насаждений, созданных путем черенкования, является почти без исключения больным, т. е. имеет ложное ядро.

В практике значение ложного ядра серьезно недооценивается. Исходя только из того, что оно является исходным пунктом гнили, разлагающей ткани и вызывающей загнивание сердцевины, что насекомые, снижающие техническую ценность древесины начинают размножаться именно в результате образования ложного ядра, и что древесина с ложным ядром весьма непрочна, легко можно убедиться в том, что недооценка значения ложного ядра, как незначительного научного открытия, является весьма ошибочным взглядом.

Грибы, вызывающие образование ложного ядра, особенно вредны, если срубленную древесину из леса своевременно нельзя вывести. Образование ложного ядра не является у нас новой болезнью. Заболевание довольно часто наблюдается среди наших отечественных пород.

К нему нужно отнести и расслаивание ядра, наблюдаемое в стволах белого и серого тополей.

В течении своих исследований проведенных до сих пор, из числа грибов, вызывающих образование ложного ядра на тополях мною замечены чаще всего грибы входящие в состав родов *Pholiota*, *Pleurotus* и *Polyporus* и реже виды, относящиеся к родам *Polystictus*, *Trametes*, *Ramaria* и *Corticium*. На одном и том же стволе обычно произрастают различные грибы. Плодовые тела выбиваются всегда через отверстия ран, причем во время их появления ствол уже никакой технической ценности не имеет.

Основными видами грибов, вызывающих образование ложного ядра являются следующие:

*Pholiota destruens* Fries, являющийся одним из наиболее часто встречающихся грибов, вызывающих образование ложного ядра у тополей.

*Pholiota aurivella* Fries.

*Pleurotus salignus* Fries, являющийся одним из наиболее частых и опасных грибов, вызывающих образование ложного ядра у тополей.

*Pleurotus ostreatus* Jacqu.

*Pleurotus ulmarius* Bull. Деревья, пораженные этим грибом, всегда погибают.

*Polyporus sulphureus* Bull. Этот гриб чаще всего был мною обнаружен в старых пойменных популяциях тополя поврежденных ледоходом.

*Polyporus squamosus* Fr. Сильно поражающий края тополя, вызывающий белую гниль.

Против размножения и вредительства грибов, вызывающих ложное ядро, а также и против остальных дереворазрушающих грибов необходимо вести борьбу. Этот вопрос можно решить в первую очередь правильным уходом за срубленным материалом. Вслед за рубкой древесину немедленно нужно вывести на такое место, где она хорошо проветривается. Для ускорения высыхания рекомендуется очистить края от коры. Оставление коры на краях вероятно ведет к быстрому снижению технического качества древесины.

Кроме грибов, произрастающих на стволе, листья также нередко поражаются грибам. Грибы, вызывающие заболевания листьев, в основном относятся к ржавчинным грибам. Наличие их чаще всего обнаруживается на молодых 1—10-летних тополях, особенно в тополевых плантациях.

#### б) Заболевания, вызываемые насекомыми.

Среди вредителей тополя самыми серьезными являются насекомые, подгрызающие древесину. Они несомненно оказываются вторичными вредителями, то есть, не вызы-



вают заболеваний у тополя, а наоборот, появляются в результате повреждений, вызванных различными болезнями. Они обычно повреждают стволы, уже пораженные грибами, разлагающими ядро, то есть, для заселения ими требуется древесина, предварительно разложенная указанными выше грибами.

Важнейшими насекомыми, снижающими технические качества краёв тополя являются следующие:

Древооточец пахучий (*Cossus cossus* L.). Вредитель чаще всего живет в старых стволах, вследствие чего он портит ценную древесину.

Стекляница тополевая большая (*Aegeria apiformis* L.).

В наших тополельниках, особенно в тех, популяция которых состоит из иностранных пород, этот вредитель встречается везде.

Стекляница темнокрылая (*Sciapteron tabaniforme* Rott.).

Вредитель вызывает чувствительный вред в наших тополельниках.

Усач осиновый большой (*Saperda carcharias* L.). Этот вредитель тополя широко распространен по всей территории нашей страны.

Усач осиновый малый (*Saperda populnea* L.). Также часто встречается по всей территории нашей страны.

Долгоносик ольховый (*Cryptorrhynchus lapathi* L.). Жук встречается у нас во многих местах.

*Dendromyza carbonaria* Zett. Этот вредитель ствола, относящийся к группе мух, минирующих камбий, относительно часто встречается в наших пойменных лесах.

Червец запятовидный (*Lepidosaphes ulmi* Ferm.). Вредитель в основном заселяет стволы и ветви тополя, насажденного в неблагоприятную почву.

Кроме насекомых, подгрызающих древесину, на тополях живет большое количество насекомых, являющихся вредителями листьев. Так называемые трубочервы причиняют меньший вред. Из них мною приводятся виды трубочерв тополевого *Byctiscus populi* L. и *Byctiscus betulae* L.

Из листоедов Венгрии чаще встречаются листоед тополевого (*Melasoma populi* L.), листоед осинового *Melasoma tremulae* F., *Plagioderma versicolora* Laich и *Phyllodecta vulgatissima* L.

Из гусениц бабочек мною в первую очередь отмечается гусеница бабочки *Stilpnotia salicis* L., являющейся иногда массово размножающимся вредителем.

Мною неоднократно отмечен и незначительный вред вызванный *Smerinthus populi* L. и *Dycranura vinula* L. На некоторых местах мне удалось наблюдать и повреждения *Diston strataria* Hufn. и пяденицы зимней (*Operophtera brumata* L.).

В некоторых случаях в молодых (5—10 летних) насаждениях, особенно на *P. marilandica* мною наблюдались и повреждения гусеницей бабочки *Pygaera anastomis* L.

Среди настоящих пилильщиков мною также найдены некоторые виды, вредящие листьям тополя, а именно: *Trichiocampus viminalis* Fall. и *Croesus septentrionalis* L. Виды *Crystophora* и *Pteronidea* имеют меньшее значение.

На тополевых плантациях и в молодых насаждениях одним из опаснейших вредителей является личинка хрущей, в результате вредной деятельности которой, особенно на песчаных почвах, выращивание черенков и использование их для насаждений оказывается совершенно невозможным. Вредная деятельность личинок хрущей состоит в выборочном выгрызании коры не укоренившихся черенков, вследствие чего образование побегов не происходит. Личинки хрущей обычно охотно нападают на сочные черенки тополя. В новых насаждениях молодые деревца тополя часто повреждаются личинками хрущей, причем на отдельных не укоренившихся или образовавших уже корневую систему черенках находятся даже по несколько личинок.



в) Заболевания, вызываемые абиотическими факторами.

В наших насаждениях тополя такие болезни встречаются относительно редко. В этой области мною обнаружены повреждения следующих трех разрядов.

Засыхание коры. Засыхание коры мною наблюдалось у молодых тополей, имеющих гладкую кору. Засыхание происходит в результате чрезмерного нагревания коры.

Трещины, вызываемые морозом. Появление трещин, вызываемое морозом является обычным явлением на пойменных участках. Раны, вызванные морозом обыкновенно поражаются грибами, способствующими образованию ложного ядра.

Трещины, причиняемые ледоходом. Это повреждение встречается в тополеводниках, расположенных на пойменных участках. В результате ледохода на коре стволов образуются раны, являющиеся открытыми воротами для проникновения заражения грибами. Данное повреждение можно распознать по признаку появления ран вдоль одного и того же годичного кольца.

В связи с заболеваниями тополя мои наблюдения показывают, что среди тополей, произрастающих маленькими группами, заболевания встречаются весьма редко. Наоборот, чем больше территория, занятая насаждением тополя, тем многочисленнее и повреждения. На основании этого можно сделать вывод, что в результате расширения площади насаждений тополя можно считать с повышением повреждений.

Интенсивность заболевания и сила заражения также зависит от породы тополя. На одном и том же биотопе отдельные породы оказываются восприимчивыми, другие же устойчивыми. Исследование устойчивости различных пород тополя и оценка результатов является одной из ближайших задач практических специалистов.

Возраст деревьев тоже оказывает влияние на заболевания.

Распространение болезней обуславливается и биотопом, то есть почвой. Чем почва богаче питательными веществами, тем устойчивее будет и популяция, произрастающая на ней.

Изучая причины заболеваний отечественных тополей, можно установить, что за исключением насекомых, вредящих листьям, мы всегда имеем дело с вторичными вредителями. На основании этого можно сделать вывод и по отношению к методам борьбы с этими вредителями.

Необходимым условием успешной борьбы со вторичными вредителями является ликвидирование первичной причины, вызывающей повреждение. Это же достигается, или по крайней мере сокращается переходом по мере возможности с черенкования на размножение семенами, путем выбора для насаждений соответствующей почвы, избегания создания плотных чистых насаждений тополя, создавая смешанные насаждения в виде редкой популяции, вместе с другими породами, соответствующими почвенным условиям.







# FORSCHUNGSARBEITEN ÜBER DIE AKKLIMATISATION IN UNGARN. THEORIE UND ERGEBNISSE \*

A. PORPÁCZY

Die wichtigsten Kulturpflanzen gerieten im Laufe der Geschichte allmählich — oft im Laufe von Jahrhunderten oder Jahrtausenden — auf ihr heutiges Anbaugelände. Diese natürliche Verbreitung der Pflanzen läuft ununterbrochen weiter, obzwar dies äusserst langsam vor sich geht, weil die Organismen während des Umbildungsprozesses von den extremen klimatischen Erscheinungen für gewöhnlich vernichtet werden. Dies ist denn auch der Grund dafür, dass die natürliche Klimaresistenz sich nur sehr langsam zu entwickeln vermag. Infolge des Eingriffes des Menschen kamen jedoch Veränderungen zustande, die eine mehr oder weniger vollkommene Anpassung der verschiedenen Pflanzenarten an die Umgebung ermöglichten, worauf sich später eine völlige Klimaresistenz entwickeln konnte, die es gestattete, diese Pflanzen ungefährdet auf den neuen Gebieten anzubauen.

In Bezug auf die Entwicklung der Kulturpflanzen und auf ihre geographische Verbreitung war es die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen, die bestimmend wirkte, weil sie der Entwicklung der Pflanzenarten eine für sie günstige Richtung wies und ihre geographische Verbreitung förderte. Ein grosser Teil der hiesigen Kulturpflanzen gelangte im Laufe der Geschichte aus Gebieten, die fern von Europa liegen, in ihre neue Heimat. Die von Anbauorten mit heissem Klima stammenden Pflanzen akklimatisierten sich nur schwer an das kontinentale Klima, weshalb sie im allgemeinen zuerst in Westeuropa eine Heimat fanden. Die westeuropäischen Varianten dieser Pflanzen gelangten dann nach Ungarn, wo sie sich schliesslich allmählich dem kontinentalen Klima anpassten.

Darwin gab bereits die Möglichkeit einer Akklimatisation zu, und zwar nicht nur bei Kulturformen, sondern auch bei wilden Formen. Er schreibt diesbezüglich: ».....wir besitzen die Gewissheit, dass die Natur einige Pflanzen bis zu einem gewissen Grade an das Ertragen einer für sie neuen Temperatur gewöhnt hat, d. h., dass sie von der Natur bereits akklimatisiert wurden.«

\* Vortrag gehalten am 14. Dezember 1951 anlässlich des von der biologischen und agrarwissenschaftlichen Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften veranstalteten Kongresses für Pflanzenzüchtung.



Der wichtigste Grundsatz der Akklimatisationszüchtung ist, dass nur die im Entwicklungsstadium befindlichen Organismen verändert werden können. Es sind also nur die im individuellen und genetischen Sinne als jung anzusprechenden Organismen geeignet, durch einen entsprechenden Eingriff verändert und dem neuen Klima angepasst zu werden.

Die auf die Akklimatisation bezügliche Theorie Darwins wurde von den Gegnern der Akklimatisation mit dem Beispiel des Topinamburs angegriffen. Ihnen zufolge wurde nämlich der Topinambur in England schon seit sehr langer Zeit angebaut und blieb dennoch den klimatischen Verhältnissen gegenüber genau so empfindlich, wie er es früher war. Darwin erwiderte auf diesen Einwand, dass der Topinambur in England niemals aus Samen gezogen worden war, weshalb sich auch kein Typus entwickeln konnte, der sich den neuen Verhältnissen angepasst hätte.

Diesbezüglich kann auch ein ungarisches Beispiel angeführt werden. Die Feige wurde — nach R. Rapaich — wahrscheinlich im XVII. Jh. nach Ungarn eingeführt. Seit dieser Zeit wird sie ununterbrochen auf grösseren oder kleineren Gebieten kultiviert. Der durch mehrere Jahrhunderte hindurch währende Anbau der Feige in Ungarn hat in ihrer Organisation keine Veränderungen gebracht, auch heute wird sie gerade so angebaut wie vor Jahrhunderten, im Schutze von Mauern, wobei sie im Winter zugedeckt wird. Die Feige konnte sich nicht verändern, konnte sich im Laufe von Jahrhunderten nicht akklimatisieren, weil die im Anbau vorkommenden Feigensorten ausgebildete konservative Organismen sind, die sowohl früher als auch jetzt vegetativ vermehrt und als Klone aufrechterhalten wurden. Wäre die Feige sowie ihre Hybridengenerationen im Laufe der Jahrhunderte durch Aussaat vermehrt worden, so hätte sie sich allmählich ihrer Umgebung anpassen können und es wäre bereits eine Selektion von Sorten eingetreten, die unter den Eigentümlichkeiten des ungarischen Klimas mit grösserer Sicherheit kultivierbar wären.

Mitschurin definiert den Begriff der Akklimatisation, wie folgt: »Meiner Meinung nach kann man den Ausdruck, diese oder jene Obstpflanzensorte sei akklimatisiert, nur dann gelten lassen, erstens, wenn die betreffende Sorte, aus einer Gegend mit anderem Klima verpflanzt, an und für sich an der neuen Stelle nicht gedeihen kann, aber infolge zweckmässiger bewusster Methoden eines Akklimatisators sich mit den neuen klimatischen Bedingungen abgefunden hat, wobei die Eigenschaften der Früchte unverändert blieben; zweitens, wenn diese künstlich akklimatisierte Sorte so beständig geworden ist, dass sie bei ihrer weiteren Vermehrung die erworbene Fähigkeit, sich in der für sie neuen Gegend erfolgreich zu entwickeln und Früchte zu tragen, zu behalten vermag, ohne noch weiter, im Vergleich mit den örtlichen Sorten, besondere Bemühungen des Menschen zur Aufrechterhaltung ihrer Existenz erforderlich zu machen.«

Mitschurin betonte auch, dass nur durch Aussaat vermehrte Pflanzen imstande sind, sich zu akklimatisieren, während die mit Stecklingen, Präpflingen



oder anderen vegetativen Organen fortgepflanzten Organismen sich niemals dem neuen Klima anpassen könnten. Er stellte auch fest, dass: »die Fähigkeit ihre Struktur zu verändern, sich neuen Umweltbedingungen anzupassen, jede Pflanze nur in der Jugend besitzt.« Mitschurin vermehrte die Obstsorten durch Aussaat und erhielt so junge plastischere Hybridenorganismen, die er dann unter denjenigen Verhältnissen aufzog, für welche er die Pflanzen vorbereitet hatte. Die empfindlicheren westeuropäischen Obstsorten gingen häufig ein, wenn sie bereits in einem vorgerückten Alter in die rauheren klimatischen Verhältnisse der Sowjetunion gerieten. Während der vieljährigen Tätigkeit Mitschurins zeigte die Vermehrung durch Aussaat in der Regel gute Erfolge. Mitschurin machte die Feststellung, dass sich die Gewebe der älteren und jüngeren Pflanzen voneinander qualitativ unterschieden und in verschiedenem Ausmass plastisch waren. Auf Grund dieser Beobachtung stellte er dann seine Akklimatisationstheorie auf.

Während der praktischen Arbeit Mitschurins kamen auch Fälle vor, wo sich die durch Aussaat vermehrten Pflanzen nicht akklimatisierten. Der Unterschied zwischen den klimatischen Verhältnissen in ihrer Heimat und denen des neuen Standortes war derart gross, dass diese Sämlinge im Winter eingingen. Die gründliche Kenntnis des Organismus der Pflanzen und sein in der Frage der Akklimatisation eingenommener wissenschaftlicher Standpunkt ermöglichte es, dass er den Grund des Misserfolges finden und den richtigen Weg weisen konnte, der zur Lösung der gesetzten Aufgaben führte.

Gegenüber der äusseren Umgebung bilden sich in der Pflanze geschichtlich bestimmte Ansprüche aus. Die Verhältnisse des neuen Anbauortes können sich sehr von denen der ursprünglichen Heimat der zu akklimatisierenden Pflanze unterscheiden, so sehr, dass auch die Grenze der Möglichkeiten dabei überschritten wird. In solchen Fällen brachte Mitschurin die Pflanze allmählich, im Laufe von mehreren Generationen von einem Ort zum anderen und zog sie unbedingt aus Samen. Darüber schreibt er, wie folgt: »Es ist bekannt, dass bei jeder Pflanze und Variation.....in einer gewissen Entfernung eine Grenze besteht, jenseits welcher die Pflanze nicht weiter durch Aussaat einer Generation so angebaut werden kann, dass die Akklimatisation von Erfolg gekrönt wird.« Weiters betonte er, dass eine allmähliche Übertragung durch Vermehrung aus Samen bei der Akklimatisation von südlichen Pflanzen im Norden das Beste ist und dass dies in vielen Fällen das einzig mögliche Verfahren bildet. Er wies nach, dass bei Kenntnis des Organismus der Pflanze die neuen Pflanzenformen ausserhalb ihrer Heimat nicht nur naturalisiert, sondern auch erfolgreich akklimatisiert werden können.

Mitschurin führte den Nachweis, dass die Akklimatisation deshalb möglich ist, weil der junge Hybridenorganismus bei entsprechend gelenkter Zucht imstande ist, neue Umstände zu assimilieren, die bei ihren Vorfahren noch nicht vorhanden waren. Eine allzu starke Veränderung der Lebensbedingungen,



die über die historischen Ansprüche der Pflanze hinausgehen, führt zum Misserfolg, wenn sie innerhalb einer einzigen Generation verwirklicht wird. Diese Eigenschaft der Pflanze schliesst jedoch eine Akklimatisation nicht aus, sondern die Pflanze muss in diesem Falle allmählich, durch mehrere Generationen hindurch auf den neuen Zuchtort versetzt werden. Wenn die Verhältnisse der Entwicklung allmählich, von Generation zu Generation ausgewählt werden, so kann dadurch die vererbte Natur der Pflanze in einer bestimmten Richtung, die dem Willen des Menschen entspricht, verändert werden, was dann eine Veränderung des Anpassungstyps selbst zur Folge hat.

Bei der allmählichen Anpassung spielen die Ökotypen eine überaus bedeutende Rolle. Der Ökotyp bedeutet innerhalb der gegebenen systematischen Einheit eine Biotypengruppe, welche von speziellen, vererbten Eigenschaften gekennzeichnet wird, die infolge der umgestaltenden Wirkung des Standortes und der Züchtungsbedingungen der Pflanze zustande gekommen sind. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Ökotypen — selbst innerhalb einer kleinen systematischen Einheit — beziehen sich auf so wichtige Eigenschaften wie Züchtungsdauer, Frosthärte, Dürresistenz, Fruchtbarkeit usw. Einzelne dieser Eigenschaften sind nur für den Ökotyp kennzeichnend und können nur durch die Verhältnisse erklärt werden, unter denen sich der betreffende Ökotyp ausgebildet hat. Auf die Ausgestaltung des Ökotyps drücken nicht nur der Standort, sondern auch die Anbaubedingungen ihren Stempel auf, weil sich die ökologischen Faktoren auf Grund der Agrotechnik in verschiedenem Ausmass verändern können. Die ökologischen Eigenschaften können nicht mit botanischen Methoden gekennzeichnet werden, weil es sich hierbei häufig um innere Eigenschaften handelt, die kein äusseres, morphologisches Merkmal aufweisen.

Zwischen der physiologischen Abstammung der Pflanze und der äusseren Umgebung besteht ein enger Zusammenhang. Der Organismus beansprucht im Verlaufe seiner Ontogenese alle jene Faktoren, welche er im Laufe seiner historischen Entwicklung in sich aufgespeichert hat. Wenn diese Bedingungen nicht vorhanden sind, so geht er zugrunde, oder aber verändert er sich derart, dass er unter den veränderten Bedingungen seine individuelle Entwicklung sichern kann. Diese Veränderungen häufen sich im Laufe der Phylogenese an, und es kommt zur Aufspeicherung einer progressiven Anpassung; oder aber kann die Veränderung auch im Laufe der Ontogenese so tiefgreifend sein, dass sie auf Grund ihrer individuellen Fähigkeit die Familienfähigkeiten der individuellen Pflanze auch unter den neuen Bedingungen auftreten lässt.

Die auf die Lebensweise und Entwicklung des Organismus wirkenden Faktoren können klimatisch, d. h. an die geographische Lage gebunden, oder edaphisch sein, d. h. mit den chemischen und physikalischen Verhältnissen des Bodens im Zusammenhang stehen. Ein ausserordentlich wichtiger Faktor ist die Reaktionsnorm, die Summe der ererbten und erworbenen Fähigkeiten, auf Grund welcher die Pflanze im Laufe ihrer Entwicklung auf die Umweltbedingun-



gen reagiert. Die Grenzwerte der im Laufe ihrer Stammesentwicklung erworbenen Reaktionsnorm können in einen gegebenen Rahmen gepresst werden, und da dieser Rahmen infolge der solaren Gegebenheiten nur ein beschränktes Biotop erlaubt, ist auch die solare Verbreitung der Pflanzen beschränkt.

Die Summe der äusseren Wirkungen ist sehr kompliziert und niemals gleich, sondern schwankt zwischen gewissen Grenzwerten. So finden auch die Exemplare eines Biotops das eine Mal bessere, das andere Mal wieder schlechtere biologische Existenzbedingungen vor. Die unter verschiedenen Wirkungssummen entwickelten Organismen verbreiten sich auf Grund ihrer während der historischen Entwicklung erworbenen Fähigkeiten in geographisch grösserem oder geringerem Ausmass, ja es kann sogar die im Grenzraum der regionalen und solaren Verbreitung ersichtliche Plastizität das Bild einer langsamen Ausbreitung oder eines Rückzuges zeigen.

Die geographische Ausbreitung ist — aus der engen Perspektive des Zeitfaktors betrachtet — nur innerhalb der Grenzen eines Grenzkomplexes möglich, dessen zeitweilig auftretenden extremen Wirkungen die sich bildenden Organismen nicht zertören, die sich teilweise bereits den veränderten Verhältnissen angepasst hatten und als Ausgangsbasis für neue angepasste Typen hätten dienen können. Einzelne Pflanzenarten besitzen lokale Zentren, wo die auf die umbildende Wirkung der äusseren Faktoren entstehenden progressiven Varianten nicht zugrunde gehen, sondern aus einer weiten Perspektive gesehen, der geographischen Ausbreitung dienen.

Die Grundlage der Veränderung wird von der Summe jener Faktoren gebildet, welche von der Pflanze im Laufe der Entwicklung der betreffenden Art assimiliert wurden und werden. Die zwischen den einzelnen Lebensprozessen zustande gekommenen Veränderungen sind derart geringfügig oder diese Veränderungen erstrecken sich über eine derart grosse Zeitspanne, — und laufen häufig den Interessen des Menschen zuwider — dass ihr praktischer Nutzen nicht ausgewertet werden kann. In diesen Fällen greift der Mensch ein, indem er die Veränderung beschleunigt und ihr eine nutzbringende Richtung gibt.

Der Komplex der durch die Natur bedingten Verhältnisse, von welchen die Pflanze umgeben wird, ist ausserordentlich vielgestaltig. Von den verschiedenen Komplexen von Verhältnissen, welche die Umgebung des Standortes ausmachen, nimmt die Pflanze nur diejenigen in Anspruch, derer sie zum Ablauf ihres Lebenszyklus bedarf. Bei einer ökologischen Untersuchung ist die Erforschung der Umstände der Entwicklung von grundlegender Bedeutung, d. h. derjenigen Elemente des Organismus, die für die Pflanze unentbehrlich sind. Nur wenn man die Bedürfnisse der Pflanze kennt, ist es möglich, ihr Wachstum, ihre Entwicklung zu lenken und ihren Organismus in die gewünschte Richtung umzubilden. Nach T. D. Lyssenko sind die Bedürfnisse der Organismen in den einzelnen Entwicklungsstadien im Vergleich zu den gegebenen Verhältnissen



immer andere, und die Kenntnis dieser Bedürfnisse ist vom Gesichtspunkt der Akklimatisation überaus wichtig.

Ausser der Kenntniss der Bedürfnisse der Pflanze ist auch eine gründliche Kenntnis des Verhältniskomplexes ihrer neuen Heimat von grösster Wichtigkeit, weil der neu zu akklimatisierende Organismus diesen unveränderlichen Gegebenheiten angepasst werden soll. Aus der Kenntnis der Bedürfnisse der zu akklimatisierenden Pflanze und der Gegebenheiten des neuen Zuchtortes können die Differenzen der Bedürfnisse und Gegebenheiten bestimmt werden, welche einer Akklimatisierung hindernd im Wege stehen. Da die Gegebenheiten des neuen Standortes nicht wesentlich verändert werden können, müssen die Bedürfnisse der zu akklimatisierenden Pflanze verändert werden. Zwischen den Bedürfnissen der Pflanzen und den Umweltfaktoren, sowie auch zwischen den Bedürfnissen untereinander besteht eine gewisse Abhängigkeit. Die Abhängigkeit der Bedürfnisse der zu akklimatisierenden Pflanze weist nur zwischen gewissen Grenzen Schwankungen auf. Wie durch die historische Verbreitung der Pflanzenarten bewiesen wird, kann die Schwankung der Abhängigkeiten über die Grenzwerte der Art hinausgehen, falls diese die Veränderung einzelner Bedürfnisse durch die befriedigte Veränderung anderer Bedürfnisse ausgleicht. Z. B. kann die geringere Wärme durch mehr Licht ausgeglichen werden. Die Schwankung der Bedürfnisse gewisser Pflanzen, die einzelnen Arten und besonders einzelnen Gattungen angehören, kann sich in ganz weiten Grenzen bewegen, wie dies beispielsweise in der Gattung *Citrus* durch die *Citrus maxima* und *Citrus trifoliata* als extreme Grenzfälle bewiesen wird. Diese weite Bedürfnisskala beruht auf den Bedürfnisunterschieden der zur Gattung gehörigen einzelnen Arten.

Von den innerhalb der Grenzen einer Art oder einer Gattung vorkommenden verschiedenen Bedürfnissen sind jene hervorzuheben, die mehr oder weniger den Gegebenheiten der neuen Umwelt entsprechen. Wenn diese bekannt sind, so muss die Vereinigung solcher Sorten, Arten oder Gattungen durchgeführt werden, die einen den Gegebenheiten des neuen Standortes entsprechenden Bedürfniskomplex besitzen. Durch die Koppelung einzelner Pflanzen, deren Bedürfniskomplex bekannt ist, werden in der Regel lediglich annähernde Ergebnisse erzielt werden; diese können dann durch Anwendung von systematischen Verbesserungs- und Erziehungsmethoden sowie von verschiedenen anderen Verfahren bis zu dem Punkt gesteigert werden, wo man in der Reihe der Generationen die Entwicklung eines neuen klimaresistenten Typs zu sichern vermag.

Wenn die Pflanze unter veränderte Umweltbedingungen gerät, die ihren Bedürfnissen nicht entsprechen, geht sie entweder zugrunde oder verändert sich organisch und strukturell derart, dass sie der vernichtenden Wirkung der neuen, ungewohnten Umweltbedingungen widersteht und dem neuen Klima gegenüber resistent wird. In die Ausbildung der Klimaresistenz kann der Mensch unmittelbar eingreifen, er kann durch seinen Eingriff und seine Lenkung den Gang der Umbildung beschleunigen. Wenn der neue Organismus imstande ist,



die vom Menschen gesteckten Ziele mit Sicherheit zu erfüllen, wenn er sich mit den neuen Bedingungen abgefunden hat, deren vernichtenden Wirkung widersteht, so kann die Pflanze als akklimatisiert angesehen werden. Die vernichtende Wirkung des Klimas kommt nunmehr nicht mehr zur Geltung, die Pflanze hat sich akklimatisiert.

In der Natur spielen sich diese Prozesse überhaupt nicht, oder doch nur sehr langsam ab, während der Mensch durch die systematische Anwendung dieser Wirkungen und durch ihre Dosierung im rechten Zeitpunkt, durch ihre Drosselung bzw. Beschleunigung die Entwicklung dieser Fähigkeiten fördert und unterstützt. Von den klimatischen Gegebenheiten Ungarns sind es hauptsächlich der Frost und die Trockenheit, welche die grössten Schäden verursachen. Die Akklimatisierung von Pflanzen, die an mehr oder weniger ähnliche klimatische Faktoren gewöhnt waren, ist leichter, weil sie bereits gewisse Fähigkeiten mitbrachten. Dagegen ist die Akklimatisation von Pflanzen, die im Laufe ihrer Artentwicklung nicht unter Klimawirkungen gelebt hatten, wie sie in ihrer neuen Umgebung anzutreffen sind, bedeutend schwieriger, jedoch keineswegs unmöglich.

Bei der Anpassung an das neue Klima verändert sich in biologischer Hinsicht in erster Linie teilweise das Eiweiss. Während des Veränderungsprozesses baut sich ein neuer Materialkomplex ein und häuft sich bis zu einem Punkte an, wo sich der neue Zustand auch durch einzelne Eigenschaften und eventuell durch einzelne äussere Merkmale offenbart. Die Veränderungen können nur im Veränderungszeitpunkt der Aufbauprozesse, an den Grenzen der einzelnen Entwicklungsstadien eintreten. Nur die in Entwicklung begriffenen Organismen können verändert werden, die ausgebildeten Komplexe sind unveränderbar. Vom Gesichtspunkt der Praxis ist der Zeitpunkt der Veränderung am wichtigsten, d. h. die Zeit, wo die innere biologische Veränderung als neue Organisation in einen neuen Entwicklungszyklus übergeht.

Die Arten der Akklimatisierungstätigkeit sind: die Senkung des Wärmebedürfnisses, die Abkürzung der Züchtungszeit und das Ertragen der Unbilden des kontinentalen Klimas. Die Methoden, die dabei angewendet werden, sind: die individuelle Auslese, die Kreuzung, hauptsächlich die Kreuzung von Arten und Gattungen, sowie die gelenkte Erziehung von Hybriden.

Eine Selektion ist bei allen Züchtungsmethoden erforderlich, doch ist ihre Bedeutung bei der Akklimatisation noch grösser. Je länger sich eine Pflanzenkultur unter bestimmten natürlichen Gegebenheiten befindet, desto geringere Ergebnisse wird die Selektion zeitigen können. Werden jedoch die natürlichen Gegebenheiten verändert, gerät die Pflanze unter neue Umweltbedingungen, so entstehen immer neuere physiologische und ökologische Typen, durch deren Auslese die Züchtungsarbeit gefördert werden kann.

Die wichtigste Grundlage der Klimaresistenzzüchtung ist die Labilisation der Vererbung. Nur Exemplare, die eine aufgelockerte Erbmasse besitzen, sind



imstande, die verschiedenen Wirkungen so aufzunehmen und auf Grund deren Wirkung sich so umzugestalten, dass die gesetzten Ziele erreicht werden.

Schon die Übertragung in eine neue Umgebung kann die Auflockerung der Erbmasse der jungen Organismen nach sich ziehen, doch ist die beste Methode dafür die Kreuzung. Sowohl die Kreuzung innerhalb derselben Art, wie noch mehr die zwischen Arten und Gattungen ist imstande, die Erbmasse derart aufzulockern, dass die Entwicklung dieser Organismen durch Züchtung in die gewünschte Richtung gelenkt werden kann.

Bei der Kreuzung ist das Wichtigste die richtige Auswahl der Elternpaare. Das Grundmaterial ist lange und gründlich zu prüfen. Als Ergebnis seiner Untersuchungen muss der Züchter die charakteristischen Eigenschaften sämtlicher ökologischen Typen des eingesammelten Materials bestimmen, die Typen miteinander vergleichen und das Ergebnis des Vergleiches so auswerten, wie das die Anforderungen der neuen Umgebung für die Lösung der konkreten Aufgabe erheischen. Überaus wichtig ist auch die Bestimmung der im Laufe der Entwicklung der Pflanzen auftretenden Schwellenwerte der Temperatur, weil diesen bei der Verkürzung der Züchtungszeit eine grosse Bedeutung zukommt. Das Grundmaterial muss auch in Hinsicht auf seine Stadien untersucht werden, sowie in vererbungs-, entwicklungs- und nährungsphysiologischer Hinsicht, wobei die diesbezüglichen Bedürfnisse womöglich zumindest in Bezug auf die Hauptfaktoren erforscht werden sollen.

Überaus wichtig sind die Erziehung der Hybridsämlinge und die Bedingungen dieser Erziehung, wenn die weitere Entwicklung der plastischen Organismen in der Erbmasse in eine bestimmte Richtung gelenkt werden soll. Die Art der Erziehung hängt davon ab, wie die betreffenden Pflanzen verwertet werden sollen. Bei der Erziehung von Hybriden können mit gutem Erfolg Klimakästen bzw. Klimahäuser angewendet werden, in welchen die äussere Umgebung reguliert werden kann und die Pflanzen verschiedenen wärme-physiologischen, photoperiodisch-physiologischen entwicklungsphysiologischen usw. Wirkungen ausgesetzt werden. Auf Grund dieser Wirkungen kann sich auf Grund von hormonalen und aktivisierenden Prozessen von veränderter Struktur ein physiologischer Typ ausbilden, der sich in die veränderten Umstände ganz oder teilweise einfügt.

Mit der gelenkten Erziehung von Hybriden geht eine positive Selektion Hand in Hand, wobei aus der grossen Masse der Hybriden diejenigen Exemplare ausgewählt werden, deren Anpassungsfähigkeit am grössten ist. Über die Verfahren für die Lenkung der Hybridenerziehung stehen im Schrifttum zu wenige Angaben zur Verfügung, um sie bei den praktischen Arbeiten verwerten zu können.

Das Problem der Züchtung von Klimaresistenz beruht eigentlich auf ernährungs- und entwicklungsphysiologischer Grundlage. Auch die Lösung des Problems der Erziehung hätte in dieser Richtung zu erfolgen. Neben den ernährungsphysiologischen Prozessen spielen sich ein- und aufbauende Prozesse



ab, welche von den Umweltbedingungen beeinflusst werden. Wenn es durch die Regulation der Umgebung nicht gesichert werden kann, dass diese ein- und aufbauenden Prozesse in den Pflanzen vor sich gehen, dann kann sich nicht die Eigenschaft der Resistenz ausbilden, oder höchstens in einem langsamen historischen Prozess. Deshalb haben die Klimahäuser, Klimakammern, und im allgemeinen die künstlich regulierte Umgebung, eine so grosse Bedeutung.

Da die ganze Entwicklung und Ernährung auf der Assimilation beruht, soll nun im folgenden versucht werden, die Rolle der wichtigsten assimilationsbildenden Faktoren in der Ausbildung der Resistenz an Hand einiger Beispiele zu skizzieren. Bei der geographischen Ausbildung der Klimaresistenz ist jener Umstand beachtenswert, dass sich diese in grösstem Ausmass dort entwickeln wird, wo sich Extremwerte, grosse Dilatationen — sowohl in Tages- als auch Jahresrelationen — zeigen, also in den Grenzgebieten der verschiedenen Klimatypen. Die grösste Rolle hinsichtlich der Scheidung der Typen fällt der Wärme und dem Licht zu, diese beiden Faktoren müssen also auch in der Frage der Erziehung in künstlicher Umgebung den Ton angeben und alle anderen ernährungsphysiologischen Beziehung können nur als Ergänzungen zu diesen zwei Hauptfaktoren in Betracht kommen.

Bei der Rolle des Lichtes sind seine Dauer, Intensität, Qualität, sowie der Wechsel der lichten und dunkeln Perioden im Vergleich zu den Bedürfnissen der Pflanze zu berücksichtigen. Besonders wichtig ist es, wie lange die den Bedürfnissen der Pflanze entsprechende Belichtungsdauer zu sein hat und welche Veränderungen und Prozesse eine Verlängerung oder Verkürzung der Belichtungsdauer in der Pflanze hervorruft. Nicht nur die Notwendigkeit der Belichtung, sondern auch die der Verdunklung ist auf die gleiche Weise zu untersuchen. Bei den aus dem Süden stammenden Pflanzen ist im allgemeinen eine längere oder kürzere Verdunklung notwendig, damit in ihrer Entwicklung keine Hemmung eintritt. Die Abkürzung der Verdunklung bildet eine der Grundlagen der Erziehung. Mit der Einstellung auf lange Tage geht eine Verlagerung grossen Ausmasses der aufbauenden Prozesse Hand in Hand, besonders wenn die Belichtungszeit mit einer bestimmten Herabsetzung der Temperatur verbunden wird. Dies führt zu einer Steigerung der Zellsaftkonzentration und zu einer Senkung der Viskosität der Zellen sowie auch der Atmungsprozesse, was eigentlich eine Erhöhung der Frosthärte und der Dürresistenz nach sich zieht. Die Intensität und Qualität des Lichtes ist bei der Erziehung von Hybriden gleicherweise wichtig. Das Ziel ist, eine Senkung der Lichtintensität und neben der Rotstrahlung eine verhältnismässig grössere Blaustrahlung zu erreichen.

Die obere Grenze der verabreichten Temperatur darf nur bis zu einem gewissen Grade von dem Temperaturmaximum abweichen, welcher die Pflanze in einem gewissen Stadium ihrer Entwicklung bedarf, aber dieser Temperaturwert soll die extremen Temperaturwerte des neuen Anbauortes der zu akklimatisierenden Pflanze nicht zu sehr übertreffen. Durch die durch mehrere



Generationen durchgeführte Veränderung des für die Pflanzen charakteristischen Temperaturschwellenwertes kann man allmählich zu einer teilweisen oder völligen Klimaresistenz gelangen.

Zur plötzlichen Aufnahme von Kältewirkungen ist der Organismus der höher entwickelten Pflanzen — ohne dass er dabei seine Existenz aufs Spiel setzt — nicht geeignet. Vor der Aufnahme grösserer Kältewirkungen hat ein längerer oder kürzerer Vorbereitungsprozess zu erfolgen, welcher durch ein langsames Absinken der Temperatur hervorgerufen wird. Bei der Erziehung muss dies unbedingt berücksichtigt werden, weil der Organismus nicht einer Exposition ausgesetzt werden darf, auf die er nicht vorbereitet ist. Die Abhärtung gegenüber Kälte hat langsam und stufenweise zu erfolgen. Die ersten Abhärtungen sollen weit über 0° beendet werden und erst die späteren sollen eine Steigerung bei stufenweise herabgesetzten Temperaturen erfahren. Nach Erreichen jeder neuen Stufe ist eine plötzliche Erwärmung herbeizuführen. Solange die Temperaturschwellenwerte der Pflanzen hoch sind, sind diese Erwärmungen verhältnismässig niedrig, die Dilatation ist also gering; sobald aber die Generationen einem niedrigen Temperaturschwellenwert entgegengehen, soll die Dilatationsexposition immer grösser werden. Während im Verlaufe der Abhärtungsprozesse die untere Grenze der verabreichten Temperatur verhältnismässig hoch ist, soll die Dauer des Abkühlungsprozesses kürzer und — parallel damit — die der Wärmewirkung verhältnismässig länger sein. Später, im Laufe der Generationen, wenn der Temperaturschwellenwert bereits sehr niedrig ist, soll die Exposition der Erwärmungsprozesse kürzer und die Exposition bei kalter Temperatur verhältnismässig länger bemessen werden.

In der Beziehung von Licht und Wärme scheint es wichtig zu sein, dass eine verhältnismässig lange oder überlange Tagesbelichtung gegeben werde, solange sich die Abhärtungsprozesse bei einer Temperatur von über 0° abspielen, während bei niedriger Temperatur eine überkurze Belichtung wünschenswert ist.

Die Wirkungen der ungewohnten Umgebung und ihr Verhältnis gegenüber den inneren Bedürfnissen der Pflanze können auch innere organische und strukturelle Veränderungen hervorrufen, auf Grund deren die der veränderten Umgebung angepassten Eigenschaften und Formen auch sprunghaft auftreten können und sozusagen zu Eigenschaften des neugestalteten Organismus werden.

Die Akklimatisationsarbeit ist im Falle der Citrus-Gewächse am schwersten, deshalb erscheint es angebracht, einen Überblick über deren geschichtliche Entwicklung zu geben. Die Urheimat der Citrus-Gewächse ist Vorder- und Hinterindien, sowie die Insulinde. Von hier aus verbreiteten sie sich auf ihre heutigen Anbaugebiete. Ein Teil der Arten geriet bereits in historischer Zeit, ein anderer Teil hingegen erst in diesem Jahrhundert nach Europa.

Die Entwicklungsverhältnisse der immergrünen Citrus-Gewächse wurden durch den frostfreien Winter bestimmt, sie verlieren nicht ihre Blätter. Ihre Früchte können auch jahrelang am Baum bleiben, ihre Samen bedürfen keiner



Ruhezeit, deshalb verlieren sie auch bald ihre Keimfähigkeit. Ihre Reservestoffe häufen sie in den Blättern an. Demgegenüber weisen die ihr Laub verlierenden Pflanzen der gemässigten Zone eine lange Ruhezeit auf, die Früchte fallen im Herbst ab und auch die Samen bedürfen einer Ruhezeit. In der Photosynthese ist eine dem Breitengrad entsprechende längere Belichtungsdauer erforderlich, um dadurch das Fehlen einer Wintersvegetation auszugleichen. Es ist offensichtlich, dass diese biologische Eigenschaft der Pflanzen der gemässigten Zone eng mit der Fähigkeit zusammenhängt, die Winterfröste zu ertragen.

Die Citrus-Gewächse machten im Laufe ihrer Wanderung von ihrer historischen Heimat nach ihren heutigen Anbauorten Veränderungen durch. Zweifelsohne gibt es Arten, die an ihren Anbauorten keine vollwertigen Früchte zu geben vermochten, doch gibt es auch Arten, deren Plastizität die Grundlage für ihre weitere geographische Verbreitung gebildet haben dürfte. Vom Gesichtspunkt der Akklimatisationszüchtung sind vorwiegend diese letzteren Arten und deren Typen von Interesse, denn auf diese müssen jene wertvollen Elemente und Eigenschaften aufgebaut werden, welche von diesen Arten im Laufe ihrer historischen Wanderung abgelegt worden waren. Es steht fest, dass in je rauhere Verhältnisse der Organismus gelangt, desto mehr er das Bestreben haben wird, seine propagativen Organe zu entwickeln; diese Organe werden in erster Linie diejenigen Eigenschaften verlieren, die nicht unbedingt zur Vermehrung notwendig sind. Während der Wanderung der Citrus-Gewächse gegen Norden Verminderte sich der Ertrag nicht sehr, hingegen nahm dabei die Zahl der Samen verhältnismässig zu. In der oberständigen, mehrschichtigen Frucht, in dem Mechanismus der Frucht trat keine Reduktion ein, nur von den die Hohlräume trennenden Wandhäutchen verschwand die Masse der die Hohlräume ausfüllenden, Schleimzotten, welche den edlen Zitronenpflanzen ihren Wert verleihen. Diese Veränderung an Masse war durch die Veränderung der Umweltbedingungen zustande gekommen, ihre Ursache war die niedrige Temperatur, die wesentliche Verkürzung der Vegetationsperiode und die verhältnismässig geringere Feuchtigkeit. Werden die Citrus-Gewächse von diesem Gesichtspunkt untersucht, so kann man feststellen, dass bei der am meisten südlich vorkommenden *Citrus maxima* das Verhältnis der Samen zur Masse der Früchte am kleinsten ist, während die *Citrus trifoliata*, die auch in der Nähe des 48.—50. Breitengrades angetroffen werden kann, nicht mehr saftig ist und die Frucht völlig mit Samen ausgefüllt ist. Bei dieser Art tritt bei niedrigerer Temperatur die das Abfallen der Blätter verursachende Kallusbildung ein und die Blätter fallen ab, oder ihr Assimilatverbrauch wird bei beschränkter Tätigkeit auf ein Minimum herabsinken. Während des Pausierens der physiologischen Funktion tritt eine physiologische Ruhepause ein. Die Vegetationsperiode verkürzt sich auf 140—150 Tage. Während der Vegetationsperiode reifen die Früchte und während dieser Periode bilden sich die Fruchtknospen. Die Bitterstoffe vermehren sich, während sich der Saftgehalt der Früchte vermindert.



Nach Beendigung der Vegetationsperiode bereitet sich die *Citrus trifoliata* auf den Frost vor, sie geht in den Ruhezustand über und kann so die Winterfröste ertragen. Bei der Untersuchung der Abhärtung der immergrünen Citrus-Gewächse ergibt sich, dass die Vorbereitung auf den Frost im Stamme, in den Zweigen und Trieben der Pflanze rascher in Erscheinung trat als in den Blättern. Die Frosthärte der Citrus-Gewächse kann gesteigert werden, wenn man die Aktivität der funktionellen Zellentätigkeit im Laufe der Abhärtung verringert.

Die Richtung der Klimaresistenzzüchtung der Citrus-Gewächse dürfte gegen den die Blätter verlierenden Typ zu tendieren. Die eine Möglichkeit der Akklimatisation dürfte darin bestehen, die die Blätter verlierende Citrus trifoliata als Erzeugerpflanze zu verwenden. Die durch die Kreuzung zwischen ihr und den immergrünen Arten erzeugter Hybriden waren frosthärter, doch dominierte der Charakter der Citrus trifoliata und die Früchte der Hybriden waren infolge der Anwesenheit von Bitterstoffen für den Genuss ungeeignet.

Im Verlaufe der Abhärtung der Citrus-Gewächse wurde vom Verfasser eine grosse Anzahl von Zitronenhybridenkeimpflanzen auf *C. trifoliata*-Unterlagen aufgepfropft. Das Wurzelsystem der *C. trifoliata* schränkt schon bei 8° C seine Tätigkeit stark ein, so dass die Vorbereitung der aufgepfropften Keimpflanzen gegenüber dem Frost eine stärkere war, wodurch sie eine um 3–4° C niedrigere Temperatur vertrugen, als die auf ihren eigenen Wurzeln stehenden Geschwister. Als Fortsetzung der Abhärtungsversuche wurden dann im nächsten Jahr mit den Keimpfropfen neue Pfropfungen auf Citrus trifoliata-Unterlagen vorgenommen und die Untersuchung ihrer Frosthärte in diesem Jahre fortgesetzt. Die gesteigerte Übertragung auf *C. trifoliata*-Unterlagen sollen solange fortgesetzt werden, bis die Exemplare in ihre reproduktive Phase treten, wobei ihre Frosthärte in Vergleichsversuchen ständig untersucht werden soll.

Die Sämlinge der Citrus-Pflanzen treten unter normalen Umständen in einem Alter von 8–12 Jahren in die Reproduktionsperiode. Während der durchgeführten Keimtransplantationsversuche traten im ersten Jahr eine und im zweiten Jahr zwei neuere Pflanzen zur gleichen Zeit in die Reproduktionsperiode ein, wie die Citrus trifoliata-Unterlage, welche gleichfalls im juvenalen Stadium war, als die Keimlinge augrepfropft wurden. Der Grund hierfür ist dem Verfasser zur Zeit noch nicht bekannt, doch sind jetzt Versuche im Gange, um festzustellen, was diesen raschen Alterungsprozess auslöst, wo doch diese in die reproduktive Periode eingetretenen Hybriden ausserordentlich vital und von kräftigem Wuchs sind. Dies würde eine grosse Bedeutung in Hinsicht auf die Verkürzung der Züchtungszeit und auf die Möglichkeit einer häufigeren Generationenfolge haben.

Bei der Klimaresistenzzüchtung der Citrus-Pflanzen werden zur Zeit noch die Bedürfnisse dieser Pflanzen untersucht und erst im nächsten Frühjahr soll mit den systematischen Kreuzungen und mit der Erziehung der Hybriden in einer künstlichen Umgebung, in Klimakästen, begonnen werden. Bei der



Akklimatisation der Citrus-Pflanzen kann der einzuschlagende Weg, wie folgt, bezeichnet werden :

Bei der Versetzung in die neue Umgebung sind die Wärme und das Licht die wichtigsten physiologischen Faktoren, welche die Richtung der Züchtung bestimmen. Auf Grund dieser Faktoren müssen die Erzeugerpaare ausgewählt und die Hybridengeneration sodann in künstlich beeinflusster Umgebung erzogen werden. Die so erzeugten Hybriden werden dann frei von jedem Einfluss der selektierenden Wirkung der äusseren Umgebung ausgesetzt.

Eine andere Methode der Akklimatisationsforschung ist jene, wo für das gegebene Klima eine aus einem fremden Klimatypus stammende Pflanze ausgewählt wird, deren Bedürfnisse im gegebenen Klima befriedigt werden. Ein solcher Fall war die Akklimatisierung der Batate (*Ipomoea batatas* Poir.) in Ungarn.

Die Heimat dieser in die Familie der Convolvulaceae gehörenden Kulturpflanze ist wahrscheinlich Südamerika. Ihre meisten Verwandten sind in Brasilien anzutreffen. Laut einigen Forschern ist ihre Heimat China. Diese einjährige niederliegende Knollenpflanze entwickelt ihre Knollen in ähnlicher Weise wie die Kartoffel. Ihr Klimabedürfnis ist dem des Reises und des Sesams ähnlich und laut einigen Forschern mit dem Klimabedürfnis des Maises identisch. Nach allgemeiner Meinung kann sie lediglich bis zum 40. Breitengrad angebaut werden, weil hier der Sommer noch lange genug ist, dass die Batate leben und Früchte bringen kann. In den Ländern mit heissem und feuchtem Klima ist sie im allgemeinen eine Pflanze der trockenen Jahreszeit. Sie wird in den letzten Monaten der feuchten Periode gesät und entwickelt ihre Knollen in der trockenen Periode ; die Knollen werden dann am Ende der trockenen Jahreszeit geerntet.

Wenn man das Wärme- und Lichtbedürfnis der Batate untersucht, kommt man zur Feststellung, dass sie während ihrer Vegetationsperiode, die sich ebenso wie bei der Kartoffel auf 4—5 Monate erstreckt, sowohl bei Tag als auch bei Nacht eine verhältnismässig grosse Wärme erfordert. Die junge Pflanze ist imstande, eine relativ grosse Humidität zu ertragen, ja, in diesem Anfangsstadium der Entwicklung bedarf sie sogar einer ziemlich grossen Menge Feuchtigkeit, während sie im späteren, längeren Stadium ihrer Entwicklung geradezu eine verhältnismässige Trockenheit verlangt. Die Batate bedarf also nur am Beginn ihrer Entwicklung grösserer Feuchtigkeit, während für sie später eher grosse Wärme und verhältnismässige Trockenheit notwendig ist. Ihr Wärmebedürfnis entspricht dem des Mais, und sie kann in der gemässigten Zone überall dort angebaut werden, wo die notwendige Wärme vorhanden ist und wo am Anfang ihrer Entwicklung humide und später aride Verhältnisse herrschen und wo es zumindest durch drei Monate hindurch sowohl bei Tag als bei Nacht entsprechend warm ist.

Im kontinentalen Klima Ungarns ist der Mai und die erste Hälfte Juni im allgemeinen reich an Niederschlägen, die Bedingungen des Entwicklungsbeginns



der Batate sind also — wenn diese Monate genügend warm sind — gegeben. Die Zeit von Juli bis September ist gewöhnlich trocken oder weist zumindest einen trockeneren Charakter auf, während die Temperatur in dieser Zeit sowohl bei Tag als auch bei Nacht hohe Werte zeigt, was für das zweite Lebensstadium der Batate ebenfalls günstig ist. In der langtägigen Beleuchtung verlängert sich die Assimilationsperiode und aus demselben Grunde fällt auch die Reproduktion aus. Infolgedessen liefert die Batate unter den Verhältnissen des ungarischen Klimas reichere Erträge, als in den tropischen und subtropischen Gebieten als Ertragsergebnisse ausgewiesen werden.

Der erste Akklimatisationsversuch wurde im Frühjahr 1949 durchgeführt, wobei aus grünen Stecklingen 50 Pflanzen gezogen wurden. Da die Bedürfnisse der Pflanze nicht bekannt waren, wurde sie in stickstoffreichen Boden von hervorragender Nährkraft gesetzt, anfangs mit Glas bedeckt und regelmässig begossen. Die Pflanzen entwickelten sich überaus üppig und die Knoten schlugen im Boden Wurzel. Als im Herbst die Pflanzen eingesammelt wurden, wurden im Boden überhaupt keine Knollen gefunden, so dass sie mit grünen Stecklingen in das nächste Jahr hinübergerettet werden mussten. Im nächsten Jahr wurden bereits in Kenntnis einzelner Bedürfnisse der Pflanze 50 Stecklinge in leichten, trockenen Boden von mittlerer Nährkraft gesetzt und nur einmal zur Zeit der Pflanzung begossen. Mit der warmen Jahreszeit wuchsen die Pflanzen ausserordentlich kräftig, bedeckten bald den Boden, und die Ernte der Knollen im Herbst ergab für die Parzellenversuche einen Ertrag von fast 400 q je kat. Joch (1 kat. Joch = 0,575 ha). In den Versuchen des dritten Jahres wurde ein Parzellenversuch in fünffacher Wiederholung durchgeführt, wo ein Teil der Pflanzen während 30 Tage in kurzzeitiger, 8 stündiger Beleuchtung gehalten wurde. Das Ergebnis des Versuches betrug, auf kat. Joch umgerechnet 381 q, im Vergleich zu 291 q des Kontrollversuches. Gleichzeitig wurde auf einem Gebiet von 1 kat. Joch ein Betriebsversuch auf zwei Bodenarten vorgenommen. Das Ergebnis dieser Versuche war ein Ertrag von 117 q je kat. Joch auf magerem Sandboden und von 152,55 q auf braunem Sandboden von besserer Nährkraft.

Die Knollen verderben leicht, deshalb müssen sie einerseits bald nach ihrer Ernte verbraucht werden, andererseits ist das Problem ihrer Lagerung noch einer Lösung zuzuführen. Die Untersuchungen über ihren Verbrauch sind im Gange. Die Knollen können sowohl zu Genuss- als auch zu Zwecken der Konserven- und Lebensmittelindustrie, wie auch der Alkoholfabrikation verwendet werden. Laut den diesjährigen Untersuchungen des Forschungsinstituts der Alkoholindustrie beträgt der innere Gehalt der Batate

Wasser .....	67,52 %
Stärke .....	12,21 %
Zucker .....	8,88 %
Eiweiss .....	2,26 %
Asche .....	1,31 %



Der Zuckergehalt der Knollen steigert sich, abhängig von der Reife, bis zu 10%, wobei der Zucker in Gestalt von Mono- und Disachariden über die Dextrine bis zu Stärke vorhanden ist; dies ist auch die Ursache für die leichte Verderblichkeit der Knollen. Nach den Untersuchungen der Alkoholindustrie können aus 100 kg Bataten 13 l Alkohol gewonnen werden, gegenüber einer Alkoholausbaute von 6–8 l bei der Kartoffel. Da der Ernteertrag der Batate im Vergleich zu dem der Kartoffel bedeutend grösser ist, so beträgt ihr Alkoholertrag auf die Anbauflächeneinheit umgerechnet ein Vielfaches des Ertrages der Kartoffel. Angesichts der Tatsache, dass besonders die beschädigten Knollen rasch verderben, muss man sich ihre Verarbeitung, so wie die der Zuckerrübe, kampagnemässig vorstellen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Akklimatisierung der Batate deshalb möglich ist, weil die klimatischen Verhältnisse Ungarns ihre Bedürfnisse befriedigen.

Bei den einjährigen Pflanzen ist die Klimaresistenzzüchtung infolge des häufigen Generationenwechsels rascher und erfolgreicher als bei den Holzpflanzen, und dafür gibt es in Ungarn sehr gute Beispiele. In Ungarn gibt es Pflanzen, deren Akklimatisierung bereits als sicher bezeichnet werden kann, obgleich die Stabilität ihres Gedeihens noch vor einigen Jahrzehnten stark bezweifelt werden konnte. Solche Pflanzen sind der Reis, der Rizinus, die Soja, die Sorghum-Gewächse und der Tabak, die aus dem Klima der Insulinde, Indiens, Afrikas, Mittelamerikas und Südchinas nach Ungarn gekommen waren.

Die Akklimatisierung einzelner für Ungarn neuer Pflanzenarten ist jetzt im Gange, doch können schon jetzt gute Ergebnisse zitiert werden, wie beim Kenaf, bei der Baumwolle, bei der Ramie, beim Kok-Sagyz, bei der Erdnuss usw., die gleichfalls aus fremden Klimagebieten nach Ungarn gekommen waren. Bei einem historischen Rückblick können gleichfalls viele Beispiele angeführt werden, wie die Kartoffel, der Mais, der Paprika, die Tomate usw., die alle aus dem Süden stammen und deren Akklimatisierung als vollendet zu betrachten ist. Bei diesen Pflanzen spricht man heute nicht mehr von Klimaschwierigkeiten, wie denn auch beim Anbau der obenerwähnten und zur Zeit im Stadium der Akklimatisierung befindlichen Pflanzen in einigen Jahrzehnten die Klimahindernisse verschwinden werden.

## ТЕОРИЯ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО ИНТРОДУКЦИИ

### А. Порпацы

#### Выводы

Большая часть наших культурных растений попала на сегодняшнюю территорию возделывания постепенно в течение исторических времен, следовательно стойкость к климату у них создавалась постепенно, в процессе приспособления многих поколений.

Между физиологическим происхождением и окружающей средой растений имеется тесная связь. В процессе индивидуального развития организм требует наличие всех тех



факторов, которые в нем накопились в процессе исторического развития. В случае отсутствия этих условий или погибает, или изменяется в таком направлении, что свое индивидуальное развитие может продолжать и при изменившихся условиях. В процессе филогенеза эти изменения накаплиются и создается прогрессивная приспособленность. Изменение может быть настолько глубоко уже даже в процессе оттогенеза, что особь полностью приспосабливается к новым условиям. Для ускорения этих процессов, т. е. для срочного осуществления намеченных целей интродукции, необходимо вмешательство человека.

Условия работы по интродукции: понижение требований к температуре, сокращение вегетационного периода, устойчивость к крайностям континентального климата. Методы: индивидуальный отбор, скрещивание, особенно видовое и родовое скрещивание, а также направленное выращивание гибридов.

Главнейшим в селекции к климатической стойкости является расщепление наследственного вещества. Только особи с неустойчивым наследственным веществом могут воспринимать различные воздействия и изменяться вследствие этих воздействий таким образом, как это соответствует намеченным нами целям. Только организмы молодые в смысле индивидуального развития и генетики могут изменяться путем выращивания их в направленной окружающей среде.

Интродукция стоит на питательной и эволюционно-физиологической основе. Рядом с питательными и физиологическими процессами происходят процессы построения и синтеза, находящиеся под влиянием условий окружающей среды. Урегулированной окружающей средой — вегетационными домиками и камерами — необходимо обеспечить происхождение этих процессов соответственно нашим требованиям. В результате этого создание климатической стойкости произойдет в более короткий срок, т. е. в течение меньшего числа поколений.

Среди факторов направленной окружающей среды, главную роль играет тепло и свет и все остальные питательные и физиологические факторы могут только дополнять их.

В выращивании самым главным является дозировка тепла и света, а также плановое повторение и метод дилатаций.

При интродукции цитрусовых необходимо применять также этот метод. Интродукция риса, клеверины, сои, сорго, и т. п. уже закончена, а интродукция кенафа, хлопчатника, рами, земляного ореха, батата и ког-сагыза производится в настоящее время. Через несколько десятков лет и об этих растениях будем говорить, как о полностью акклиматизированных у нас.

## THEORY AND RESULTS OF RESEARCH ON ACCLIMATIZATION IN HUNGARY

By *A. Porpáczy*

### Summary

A great part of our cultivated plants reached their present growing areas gradually in the course of historic times; thus resistance to climate developed gradually through many generations.

A close connection exists between the physiological origin of plants and their environmental conditions. The organism in course of the ontogenesis requires all the factors which it had assembled in course of its evolution. If the requisite conditions are absent, the plant either perishes or changes to such an extent that the ontogenesis may continue even under the changed circumstances. These variations accumulate in course of the phylogenesis and a progressive adaptability develops. Already during ontogenesis, the transformation eventually become so profound that the individual may adapt itself completely to the new conditions. Human intervention is needed for speeding up these processes and for realizing the ultimate



goal: acclimatization. The ways of acclimatization comprise the decrease of warmth requirement, the speeding up of the vegetative period and resistance to the extremes of our continental climate. The methods of attaining these aims are the following: selection of individuals, cross breeding, particularly of species and genera, and controlled raising of hybrids.

Breeding in view of resistance to climate is based first of all on the lability of hereditary substances. Only individuals possessing labile hereditary substances are able to take up influences and to be transformed by their effect in a way to become suitable for our purposes. Only organisms that are young in the ontogenetical and genetical sense are fit to be cultivated in controlled environmental conditions with the aim of transforming them.

Acclimatization is based on nutritional and evolutionary physiology. Besides the process of nutritional physiology, synthetical processes influenced by environmental conditions take place as well. In order to influence these processes according to our wishes, controlled environmental conditions — by means of conditioning glass-houses and cases — are necessitated; thus resistance to climate may develop in a shorter period, in course of fewer generations.

Two chief factors — temperature and light — play the leading role in controlled environmental conditions; all other relations of nutritional physiology may only serve as a complement of these two chief factors. Dosage of warmth and light and the systematic repetition of the dilatations are the most significant factors in cultivation.

This method should also be followed in the acclimatization of the citrus species. The acclimatization of rice, castor beans, soja and the sorghum species has already been concluded, while that of kenaf, cotton, ramie, ground-nut, batate and Kok-saghyz is still in progress, but in years to come we may surely consider them as acclimatized.







## ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ О ВЕГЕТАТИВНЫХ ГИБРИДАХ СВЕКЛЫ

К. СЕДЛМАЙР

(Доклад, прочитанный на заседании Отделения Агрономических Наук Академии Наук Венгрии 28 июня 1951 г.)

Настоящее краткое предварительное сообщение не может иметь целью подробно ознакомить читателя с теорией и техникой вегетативной гибридизации, или же разбирать в связи с этим все противоположные взгляды появившиеся в свет со времен Дарвина.

Даниель, Винклер, Полиш, Фрувирт, Чермак — сколько авторов, столько взглядов и объяснений. Однако, со временем все же выкристаллизовался такой взгляд в кругах западной биологии, который резко отрицает влияние подвоя на генеративное потомство привоя, подвергает сомнению не только значение влияния вегетативного гибрида, но и самую возможность его. Исключением считался лишь тот невероятный и чрезвычайно редкий случай, когда при прививке объединяются две соматических клетки подвоя и привоя, из чего образуется бурдон, объединяя в себе наследственность сортов подвоя и привоя. В противовес этому взгляду Мичурин не только доказывает, но и применяет на практике и пользуется влиянием подвоя в направленном воспитании гибридов, так называемым методом ментора, а кроме того при скрещивании отдаленных форм пользуется методом вегетативного сближения. Т. Д. Лысенко также занимает решительную позицию в этой дискуссии: «Вегетативные гибриды в науке являются как бы переходной ступенью, промежуточным звеном между изменением наследственности растительных организмов путем скрещивания и изменением наследственности посредством воздействия на организм условиями жизни». (Т. Д. Лысенко, Агроботаника, стр. 492). Глушченко в своей книге «Вегетативная гибридизация растений» подробно и обстоятельно излагает тему и дает исчерпывающий исторический обзор литературы этого вопроса, опубликованного со времени Дарвина. В то же время его четкие опыты, проведенные с помидором вновь доказывают возможность вегетативной гибридизации.

После освобождения Венгрии у нас везде началась работа по проведению опытов и исследований в области вегетативной гибридизации. Заслу-



живает особое внимание доклад Л. Фельфольди, прочитанный им в Академии Наук о случаях вегетативной гибридизации, наблюдаемых в связи с прививкой помидора в г. Тихань. Результаты опытов Л. Фельфольди совпадают с позицией академика Глущенко и советской биологии. О гибридизации свеклы новая литература мною не была найдена. В своей книге «Вегетативная гибридизация растений» академик Глущенко сообщает результаты опытов А. С. Оканенко и Н. В. Вандюка, проведенных в связи с прививкой свеклы. (стр. 77). К сожалению, самим трудом академика Глущенко я не располагаю. По мнению академика Глущенко эти опыты — (при прививке сахарной свеклы на столовую свеклу и на карликовую свеклу авторы прививали листья — если перевод правилен) — свидетельствуют о последовательном, глубоком взаимодействии, несмотря на то, что авторы данного труда причину этого видят не во влиянии привоя на подвой а в ростовых гормонах. Генеративные потомки привоев авторами не рассматриваются.

\* \* \*

В 1949 г. на опытной станции Шопронхорпач мы привили на многолетние кусты *Beta trigyna* путем зеленой копулировки отростки семенника молодой сахарной свеклы, а на подвои сахарной свеклы — отростки семенников розовой кормовой свеклы. Кроме того путем трансплантации головки и прививки всходов мы также старались создать вегетативные гибриды.

Зеленая копулировка и прививки были проведены Чаподине Пунгор Марией. Я обязан моему коллеге, Аладару Порпаци, директору опытной станции в Фертод, передавшему нам свой богатый опыт и тем самым способствовавшему успеху прививок.

Из многочисленных прививок, в семи случаях нами было получено достаточное количество семян для того, чтобы сделать посев на делянке нормального размера (128 растений, площадью в 12,5 квадратных метров).

В 1950 г. уже во время вегетации на делянке № 4, где были посеяны семена сахарной свеклы, привитой на розовой кормовой свекле, мы наблюдали многочисленные, выступающие из земли розовые экземпляры, т. е. отклоняющиеся от сортового характера привоя. В то же время на делянке обратного вегетативного гибрида (розовая кормовая свекла на сахарной свекле) мы нашли несколько экземпляров с зеленой головкой.

В семенном потомстве остальных трех прививок наблюдался только небольшой процент отклоняющихся от обычного сортового характера экземпляров.

Потомки сахарной свеклы, привитой на *Beta trigyna* во всех отношениях обнаружили характер сахарной свеклы. Это подтверждалось их обработкой в отдельности:



сахарная свекла № 1 на Beta trigyna	дала 20,1 %
сахарная свекла № 2 на Beta trigyna	дала 20,1 %
контрольная сахарная свекла № 8	дала 19,9 %

сухого вещества.

Аналогично этому остались внутри границы ошибок урожайность, содержание сахара, содержание вредного азота, зольность и коэффициент чистоты этих делянок. Гибридизация по всей вероятности не произошла, что, пожалуй, может быть объяснено тем, что гексаплоидная Beta trigyna не дающая фертильных гибридов даже генеративным путем с Beta vulgaris в генетическом отношении слишком отдалена от Beta vulgaris. Вопреки этому мы продолжали опыт и сделали попытки путем повторной прививки получить вегетативные гибриды во втором поколении.

Другая картина наблюдалась на вышеуказанных гибридах кормовой свеклы на сахарной свекле.

Среднее содержание сахара свеклы, выросшей из семян сахарной свеклы, привитой на розовую кормовую свеклу, несмотря на то, что 64,6%, переняли красный цвет подвоя, снизилось только на 1,7 %, тогда, как среднее содержание сахара свеклы, происходящей из семян кормовой свеклы, привитой на сахарную свеклу, повысилось на 5,7 %, превышая среднее содержание сахара (7,3 %) делянки контрольной кормовой свеклы на 5,7 %. Однако, эти средние числа не имеют большого значения, так как  $F_1$  не было однообразным, а показало по форме и цвету и даже согласно исследованию по отдельности — и по внутреннему содержанию — все переходные степени свойств привоя и подвоя. Из делянки № 4 (кормовая свекла на сахарной свекле) в сахарной лаборатории опытной станции Шопронхорпач было исследовано 39 шт. свеклы в отдельности. Содержание сухого вещества исследованных экземпляров было 13—21,7 %, среднее содержание составляло 18,6 %. (исследования проводились в соке применением ручного рефрактометра), тогда как на делянке контрольной сахарной свеклы содержание сухого вещества составляло 18—21,9 %, с средним показателем в 19,9 %. Для размножения мы выбрали 10 экземпляров гибридного характера из делянки № 4, содержание сухого вещества которых составляло 13—20,9 %, со средним показателем в 16,8 %. Весной 1951 г. в целях получения семян эти экземпляры были посажены по группам, или попарно, для изучения дальнейшего наследования их признаков.

Из потомков кормовой свеклы, привитой на сахарной свекле заслуживает особое внимание делянка № 7. Семенное потомство привоя розовой кормовой свеклы в своем большинстве подобно сахарной свекле глубоко залегало в земле и решительно показывали гибридный характер. Урожай было заметно меньше и 6,4 % свеклы были не розового, а зеленого цвета.



Нижеприведенная таблица содержит урожайные данные и качества вегетативных гибридов и контрольных сортов:

	Урожай ц/х	Сах. %	Золь- ность	Вредн. азот	Кэфф. чистоты	Урож. сахара ц/х
8. Контрольн. сах. св. Бета 242-53/27 .....	160,5	16,7	0,92	14,9	86,7	26,80
4. Бета 242—53/27 на корм. св. Б. Рожа .....	166,—	15,—	1,05	21,6	82,2	24,90
7. Корм. св. Б. Рожа на сах. св. Бета 242—53/27.....	176,—	13,—	1,30	20,6	82,3	22,88
10. Контроль. корм. св. Бета Рожа	235,5	7,3	1,85	22,9	70,7	17,19

Итак  $F_1$  вегетативных гибридов решительно показывает влияние подвоя не только по урожаю и содержанию сахара, но и по зольности, вредному азоту и коэффициенту чистоты.

ц/х = центнер/хольд  
0,5755 хольдов = 1 га.

Из делянки № 7 (розовая кормовая свекла на сахарной свекле) было исследовано 36 экземпляров. Их содержание сухого вещества составляло 12,1—17 % со средним показателем в 15,1 %. Заслуживает особое внимание изменение доминирования. В одних случаях доминировали выступающая из земли форма кормовой свеклы и зеленый цвет, тогда, как при генеративных гибридах всегда наследуется доминантно форма сахарной свеклы и красный цвет. Кроме упомянутых двух делянок нами были посеяны еще семена от трех прививок кормовой свеклы на сахарной свекле. В них однако, мы только в небольшом проценте находили экземпляры, отклоняющиеся от контрольных сортов, которые, конечно, существенно не изменили средних показателей делянки. Из этих делянок я не выделил семенников, принимая во внимание, что изоляция свекол встречается с очень большими трудностями, а без тщательной изоляции чужое опыление мешало бы достоверности результатов.

\* \* \*

Резюмируя все сказанное мы можем делать такой вывод: 1. Семенное потомство сахарной свеклы, привитой на Beta trigyna путем зеленой копулировки показало характер сахарной свеклы и при разработке по качеству также не показало отклонения от контрольной сахарной свеклы. Влияние подвоя на потомстве не показалось. Проводятся дальнейшие исследования



для выяснения того, не можем ли путем повторной прививки получить вегетативные гибриды между гексаплоидной *Beta trigyna* и диплоидной *Beta vulgaris*. 2. При вегетативных гибридах между кормовой и сахарной свеклами влияние подвоя в каждом случае обнаруживалось, однако, неодинаково. В семенном потомстве сахарной свеклы, привитой на розовой кормовой свекле мы нашли 0,8—64,6 % розовых экземпляров. Особо сильное гибридное влияние было отмечено в делянках №№ 4 и 7. 3. Первое поколение вегетативных гибридов не было однообразным, а показало все переходные ступени между сортами привоя и подвоя. 4. Изменение доминирования, подобно помидору, отметились и у свеклы. Тогда, как у генеративных гибридах доминируют красный цвет и форма сахарной свеклы, у первого семенного поколения вегетативных гибридов мы нашли свеклы, выступающие из земли и зеленого цвета. 5. Внутреннее содержание вегетативных гибридов: сухое вещество, сахар, зольность, вредный азот и коэффициент чистоты — показывали все переходные ступени между сахарной и кормовой свеклами. При проведении опытов мы полностью исключили возможность чужого опыления, чистота же исходного материала является бесспорной

\* \* \*

Было бы еще рано говорить о практическом значении этих опытов. Во всяком случае изменение доминирования дает интересные новые возможности селекционерам свеклы. Разработка и размножение материала, происходящего из вегетативной гибридизации будет решать практическое значение вегетативных гибридов.

Я считаю, что свекла могла бы стать исключительно удобным материалом и для дальнейших теоретических опытов; принимая во внимание, что наследственное изменение урожая привоя могло происходить только путем пластических материалов, полученных из подвоя. Следует исследовать состав этих веществ, надо искать возможность на то, чтобы путем трансфузии, или диффузии перенести эти вещества из одного сорта в другой. Таким образом мы могли бы вызвать эффект, аналогичный вегетативным гибридам. Таким путем открылась бы новая и исключительно значительная область для дальнейших исследований, мы бы имели возможность исследовать роль активных веществ и более планомерно, чем до сих пор могли бы направлять и изменять природу растений.

Следует еще отметить, что в ходе исследований я нашел интересный, старый литературный материал.

Э Д Л Е Р (*Frühlings Landw. Ztg.* 57. 1908. стр. 170.) в 1908 г. привил красную столовую свеклу на сахарную свеклу сорта Клейнванцлебен. Изолирова привой он дал им свободно отцветать. Он посеял семена привоя и в потомстве он нашел 28,1 % розовой свеклы и 0,6 % красных экземпляров.



Из семян розовой свеклы он получил 899 потомков. В том числе  
 52,7 % с белым корнем и зелеными листьями,  
 38,9 % с розовым корнем и зелеными листьями,  
 7,1 % с красным корнем и зелеными листьями,  
 1,2 % с оранжевым корнем и зелеными листьями.

Из семян 0,6 % красных свекол, найденных в первом поколении он получил 814 экземпляров, которые по цветам разделились следующим образом :

53,3 % красных с зелеными листьями,  
 14,7 % оранжевых с зелеными листьями,  
 14,4 % белых с зелеными листьями,  
 9,8 % розовых с зеленым и листьями,  
 7,8 % красных с зелеными листьями и красным жилкованием.

Ш Т Р У Б Е (Frühlings Landw. Ztg. 57. 1908. стр. 268.) наблюдал аналогичные явления на потомстве сахарной свеклы, привитой на красную столовую свеклу. Его исследования по отношению содержания сахара показали, что содержание сахара семенного потомства привоя сахарной свеклы понизилось с 16,5 % до 12,7 %. Однако, эти интересные и однозначные результаты опытов несколько не убедили сторонников менделизма о возможности вегетативной гибридизации.

КА Я Н У С (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 1. 1913. стр. 136.) утверждая, что появление красных экземпляров является якобы последствием изоляции, отвергает возможность выводов, вытекающих из опытов, хотя Эдлер вполне ясно писал, что привой свободно отцветали. Столь же ошибочно утверждение Каянуса о том, что цветные экземпляры появились вследствие инцухтирования. В своих опытах с инцухтом хотя я и наблюдал сильно вырождающее влияние инцухта, но в генетически чистом материале не наблюдал появления красных и цветных экземпляров. Доводы Каянуса исключительно слабы, особенно, если подумаем, что авторы работали с давно выведенными и признанными сортами сахарной свеклы, вегетативная гибридизация же произошла на опытных станциях сахарной свеклы, где опасность опыления кормовой свеклой исключительно невероятно.

Генетика не приняла к сведению этих опытов, которые скоро были забыты. Они бы все еще скрывались в пыльных томах Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung если бы труды Мичурина, Лысенко, Глущенко и других советских исследователей не обратили наше внимание на значение вегетативных гибридов, если бы советская биология не дала теоретической и практической основы дальнейшей исследовательской работе. После освобождения нашей страны на наших опытных станциях с большим размахом началась работа, направленная на получение вегетативных гибридов.



К сожалению, следует сказать, что эти опыты не были достаточно планомерно проведены и их цели не всегда являлись реальными. После внезапной вспышки энтузиазм быстро пошел на убыль, как только не осуществились ожидаемые утопические результаты. Я желал бы, чтобы это краткое предварительное сообщение подобно труду Фельфольди способствовало тому, чтобы селекционеры и физиологи проводили свои опыты, направленные на получение вегетативных гибридов более планомерно и умело, чем до сих пор. Я бы особенно был рад, если бы в работу по вегетативной гибридизации свеклы включились и наши научно-исследовательские институты, так как я полагаю, что возникающие здесь физиологические, генетические и биохимические проблемы выходят за пределы возможностей селекционера-практика и только путем коллективной работы могут привести к серьезным научным и практическим результатам.

# VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER VEGETATIVE RÜBENHYBRIDEN

*K. Sedlmayr*

## Zusammenfassung

Im Jahre 1949 pflanzte der Verfasser durch Ablaktieren Reiser von Zuckerrüben auf Rosa Beta Futterrübensamenträger und umgekehrt Rosa Beta Futterrübe auf Zuckerrübe. Die Pflanzung gelang vorzüglich, die Pflanzfreier brachten genügend Samen für die Anstellung exakter vergleichender Feldversuche.

Die erste Generation zweier Ablaktierungen wies einen ausgesprochenen hybriden Charakter auf. Auf der Parzelle Nr. 4 aus der Samenernte eines Zuckerrübenreises wurden 64,6% rosae, aus dem Boden mehr oder weniger herauswachsende Rüben gefunden. Die Parzelle Nr. 7. aus der Samenernte eines Futterrübenreises ergab 6,4% grünköpfige Pflanzen; der grösste Teil der Rüben sass im Boden und brachte einen bedeutend geringeren Ertrag als die Futterrübenkontrollparzelle.

Ertrag und Qualität der beiden Hybriden zeigt folgenden Tabelle :

		Rüben q/kat. Joch	Zucker %	Asche %	Schädlicher N mg
8.	BETA 242-53/27 Zuckerrüben....	160,5	16,7	0,92	14,9
4.	Zuckerrüben/Rosa BETA Futterrüben.....	166,0	15,0	1,05	21,6
7.	Rosa BETA Futterrüben/Zuckerrüben.....	176,0	13,0	1,30	20,6
18.	Rosa BETA Futterrüben .....	235,5	7,3	1,85	22,9

Die Pflanzbastarde Nr 4. u. Nr. 7. zeigen somit nicht nur in Form und Farbe, sondern auch in Ertrag und Qualität die Wirkung der Unterlage.

Die V1 war nicht uniform, sondern weist alle Übergänge zwischen Reis und Unterlage auf. Dies wird durch die refraktometrische Trockensubstanzbestimmung der Einzel-Rüben bestätigt.



Ähnlich den vegetativen Tomatenbastarden ist auch bei Rübenpfropfbastarden eine Umkehrung der Dominanzverhältnisse oft zu beobachten; während bei den generativen Hybriden die Form der Zuckerrüben und die rote Farbe dominiert, findet man unter den vegetativen Hybriden in der ersten Generation aus dem Boden wachsende und grünköpfige Rüben.

Auf Grund der vorläufigen Ergebnisse setzen wir die Versuche weiter fort. Die vorstehenden Ergebnisse mit vegetativen Rübenhybriden stimmen mit den Beobachtungen von Mitschurin, Lyssenko und Gluschtschenko bei der vegetativen Bastardierung anderer Pflanzen überein. Ihre theoretische und praktische Auswirkung auf dem Gebiete der Rübenzüchtung lässt sich noch nicht abschätzen.

## PRELIMINARY REPORT ON VEGETATIVE BEET HYBRIDS

By K. Sedlmayr, Sopronhorpács

### Resumé

In 1949, I have grafted by means of inarching Pink BETA fodder-beet on sugar-beet and sugar-beet on Pink BETA fodder-beet. The grafting succeeded and some of the grafted varieties yielded so many seeds that in 1950 I was able to sow comparative experiments with these seeds.

The first progeny of two inarchings showed a strong hybrid character. On seed-plot No. 4 of the sugar-beet grafted variety, I found 64,6% of pink beets, growing out from the soil in varying degrees. On seed-plot No. 7. of the grafted variety of fodder-beets, the beets were green-headed and sat for the most part in the soil, and their yield was lower by far that of the control plot.

The yield and quality of the two hybrid plots were the following :

		Beet q/kh	Sugar dig %	Ash %	Detrim. N mg
8.	BETA 242-53/27 sugar-beet .....	160,5	16,7	0,92	14,9
4.	Sugar-beet/Pink BETA fodder-beet .....	166,—	15,—	1,05	21,6
7.	Pink BETA fodder-bett/sugar-beet .....	176,—	13,—	1,30	20,6
18.	Pink BETA fodder-beet .....	235,5	7,3	1,85	22,9

The vegetative hybrids of plots 4 and 7 show definitely the influence of the stock, not only in form and colour but in yield and quality as well.

$V_1$  was not uniform, but showed all the transitions between grafted variety and stock. This was also proved by the refractometric investigation one by one of the dry-matter of beets.

Similarly to the vegetative hybrids of tomatoes, inversion of dominancy may be observed in beets also. While in generative hybrids the sugr- beet form and a red colour dominate, in the case of vegetative hybrids, greenheaded and outstanding beets were found in  $V_1$ .

On hand of these preliminary results the experiments were resumed on a more extended basis. The results briefly described above, attained by the vegetative hybridisation of beets tally completely with the phenomena observed by Mitschurin, Lyssenko and Glushthsenko in the vegetative hybridization of other plant species. Their theoretical and practical significance in the field of beet-breeding cannot be estimated as yet.



# МИЧУРИНСКИЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И НОВЕЙШИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Свекла (*Beta vulgaris* L.)

К. СЕДЛЬМАЙР

## Введение

На прошлогодней Сессии Академии я в обширных и подробных чертах докладывал о применении мичуринской биологии в селекции полевых культур (14.)

Венгерские селекционеры не только приняли но и освоили основные принципы советской биологии; нет такого селекционного пункта, где не старались бы применять и внедрять их в практику; но не всегда и не всюду проводят это правильно и успешно. Думаю, что пора, чтобы для каждого отдельного вида конкретно, на практических примерах указать все полученные нами опыты и результаты, которых мы добились с помощью новых селекционных методов, а одновременно и на затруднения и неудачи в своей работе.

В своем докладе буду говорить о селекции свеклы

Я желал бы рассказать, какие препятствия имелись в начале селекции сахарной свеклы в Венгрии, как после начальных замечательных успехов в какое критическое положение привел инцухт наши сорта и как с помощью мичуринских методов при меняемых сначала инстинктивно а после сознательно, нам удалось не только восстановить, но и увеличить жизнеспособность и урожайность наших сортов. Цифровыми данными я хочу показать, каких результатов мы достигли с помощью попарного разведения и гетерозисной селекции, и какими методами желаем эти результаты укрепить.

## История селекции свеклы

Я выбрал свеклу не только потому, что интенсивно занимался этой культурой свыше 20 лет, и что в ее отечественной селекции достигнуты мною известные успехи, но и потому, что она является самым молодым нашим культурным растением, возникшим так сказать на глазах под рукой селекционера; очень пластический материал, чувствительно реагирую-



щий на применяемые селекционные методы. Замечательные успехи в ее селекции заложили основу для новой и огромной европейской промышленности и прекратили нашу колониальную зависимость от заморского тростникового сахара. Не случайно, что свекла проложила и указала дорогу к селекции и других полевых культур. В начале века однако селекция и других полевых культур. В начале века однако селекция сахарной свеклы в Европе зашла в тупик. Интересы крупных предприятий, занимающихся посевными семенами сахарной свеклы, требовали создания таких универсальных сортов, которые независимо от окружающей среды, на целом земном шаре можно было бы выращивать и дорого продавать. Эти напрасные усилия в селекции сахарной свеклы не случайно провалились при введении менделистических методов: крепков и верное уследование признаков в различной окружающей среде можно было ожидать только от выровненных гомозиготных сортов, имеющих крепкую наследственность признаков, стремление же к гомозиготности привело селекционеров к инцухту и к чрезмерному формализму: в тоже время как раз инцухт и формализм уничтожили приспособляющуюся способность и жизнеспособность сортов, гомозиготность же закрыла путь к дальнейшему развитию.

Применяемый во все более широких масштабах последовательный отбор особей и искусственное самоопыление, т. зв. «немецкий метод отбора» привели селекцию сахарной свеклы на опасный путь: уже и среди специалистов все больше распространялось мнение, что скрывающийся в свекле «материал генов» уже исчерпан, и результатом дальнейшей селекции в наилучшем случае будет одностороннее и медленное повышение сахаристости на ущерб урожайности.

### Н а ч а л о о т е ч е с т в е н н о й с е л е к ц и и с в е к л ы

Не трудно было увидеть, что свекла не может быть исключением и что только селекция, проводимая в условиях крупного производства, может привести к совершенно приспособляющимся к местности новым сортам (11). Это доказывали результаты, достигнутые при селекции пшеницы, ячменя, кукурузы и других полевых культур за границей и в Венгрии; кто думал серьезно на то, что в исходном материале, в дикорастущей свекле были уже скрыты все те признаки, которые находим в современных сортах сахарной и кормовой свеклы! Даже и слепой мог заметить, как с развитием агротехники улучшались сорта, «как приурочивался и приспособлялся селекционный сорт к климатическим и почвенным условиям селекционного пункта» (12). Однако трудно было начать селекцию сахарной свеклы в Венгрии в то время, когда более дешевым и полезным считалось ввести и размножить элитные семена немецких селекционных сортов сахарной и



кормовой свеклы, чем на отечественном грунте многолетним, упорным и рискованным трудом создавать отечественные сорта. Даже и ФЛЕЙШМАНН РУДОЛЬФ (3) достигнувший замечательных успехов в селекции хлебных злаков и кукурузы, решительно писал в 1928 году на страницах журнала «сикогёра» «сахарная свекла»: «мы уже давно отстали от того, чтобы смогли конкурировать с крупными немецкими свекловичными селекционными предприятиями, имеющими 100 летнее прошлое.» Ни правительство, ни сахарная промышленность, ни крупные помещичьи владения не хотели даже и слышать о селекции сахарной свеклы, и таким образом в тридцатых годах я собственными силами должен был взяться за работу.

### Отбор исходного материала

Отбор исходного материала является всегда тяжелой задачей, но особые затруднения причинял он и у сахарной свеклы. У кормовой свеклы положение было легкое, так как в нашем соседстве, в селе Эдхазашфалу я обнаружил старые местные сорта, которые там крестьяне создали и в полной жизнеспособности сохранили до настоящего времени без всяких знаний о генетике и наследственности: это очень пестрый сорт, но полен жизненной энергией и настолько гетерогенный, что из этого исходного материала казалось очень легкой задачей выделить один новый превосходный сорт. Но как только я приступил к сорту со строгими методами отбора особой классической селекции и выделил хорошо выровненные с высоким внутренним содержанием и «константные» штаммы, истощилась витальность сорта и урожаи быстро падали. И тогда ценой горьких разочарований в связи с сахарной свеклой я уже научился, каким опасным оружием является инцухт в руках селекционера, и целесообразным внутрисортным скрещиванием удалось мне восстановить жизнеспособность корневой свеклы БЕТА Розовая. Об этом в дальнейшем еще будет слово.

У сахарной свеклы однако не было местного исходного сорта, с которым бы мог начать селекцию: поэтому маточные корни сортов, оказавшиеся самыми лучшими при сравнительных сортоиспытаниях я посадил на одно место и переопылил их. Разумеется, я это делал тайком, так как такой панмиксис «беспорядочное скрещивание» очень то противоречил строгим правилам менделизма. Результат оказался удивительным и неожиданным: я получил новый выровненный, жизнеспособный сорт, из которого мне удалось выделить несколько корней с высоким урожаем семян между прочим и № 242: таким образом был создан сорт БЕТА С—242 который в государственных предварительных испытаниях сахарной свеклы, начавшихся в 1938-ом году (1), победив наиболее известные заграничные сорта, между прочим и всемирноизвестный сорт Клейнванзлебен Е, неожиданно оказался впереди.



## Сортоиспытания сахарной свеклы, Вашшурань 1938.

Сорт	Урожай корней ц/к. х.	Сахаристость %	Сбор сахара ц/к. х.
»БЕТА С—242« .....	193	18,2	35,1
Запотил .....	181	16,7	30,1
Бушински .....	148	17,8	26,2
Клейванзлебен Е ....	149	17,2	25,6
Сандомерско .....	127	18,8	23,7

Но в то же время образовались и один другой исходный материал в Шопронхорпаче из спонтанного скрещивания с .

Из этого межвидового гибрида я выделил сорт У—19, который отличался большой устойчивостью к церкоспорозу и в государственных I испытаниях попал на первое место, опровергая мнение противоположного соотношения между величиной урожая корней и сахаристостью (1). Этот на практике первый устойчивый к церкоспорозу сорт быстро распространился в зараженных церкоспорозом районах Дунайского бассейна, и в крупнопроизводственном опыте отличился не только устойчивостью к церкоспорозу, но и своей жизненностью.

Государственное сортоиспытание сахарной свеклы  
Дерекедъхаза 1939

	Урожай корней ц/к. х.	Сахаристость %	Сбор сахара ц/к. х.
БЕТА У—19 .....	255	18,1	43,6
БЕТА С—242 .....	234	15,7	36,7
Шрайбер SS .....	232	14,9	34,5
Клейванзлебен Е ....	226	14,5	32,7
Засухоустойчивая »Т«	229	14,1	32,2
Бушински .....	190	16,6	31,5
Сорт »А« .....	164	16,7	27,3

## Влияние инцухта

Быстрые и огромные начальные успехи, достигнутые свободной полигибридизацией и скрещиванием отдаленных форм, однако не оказались постоянными. Повторный инцухтный отбор корней с искусственной или территориальной изоляцией, в начале селекции казался полезным (13) с помощью его мне удалось укрепить устойчивость против церкоспорозу прекратить склонность гибридов выходить в семенники, и значительно улучшить форму свеклы. Выделенные таким образом высоко сахаристых



и на вид превосходные новые штаммы, однако не выполнили возложенны на них больших надежд, их приспособляемость и жизнеспособность снизилась, и наши первоначально столь превосходные гибридные сорта незадолго жимо начали вырождаться (18).

Только из новых скрещиваний получил я позже жизнеспособные гибридные сорта; так например из гибридизации сортов У—19 и С—242 я получил устойчивый к церкоспорозу сорт БЕТА С—53, являющийся не только в Венгрии, но и в Австрии самым распространенным сортом.

#### Сортоиспытание сахарной свеклы, Шопронхорпач, 1948

Сорт и штамм	Ур ожай корней ц/к. х.	Сахаристость %	Сбор сахара ц/к. х.
1. 242—53/27 .....	261,4	16,4	42,9
2. У—19 .....	240,6	17,6	42,3
3. 242/D .....	245,2	15,7	38,5
4. Шрейбер SSN .....	239,4	15,3	36,6
5. Джонсон Е .....	226,7	15,5	35,1
6. Датский .....	220,9	15,3	33,8
7. Клейнванзлебен Е .	233,6	14,4	33,6
8. Американский .....	232,5	14,3	33,2
9. Кун Р .....	203,5	14,7	29,9

Инцухт дает возможность быстро выделить и укрепить отдельные-желательные признаки, но жизнеспособность и урожайность сорта в начале едва заметно, позже быстро падает (16). Это не очень изменяется смешиванием штаммов, — возвращением к семейному выведению, — мне нужно было искать более эффективные средства.

#### Гетерозис и попарное разведение

Гетерозисная селекция кукуруз привела к большим и небывалым результатам. У свеклы, где нельзя помышлять на возможность кастрации, мы не можем получить полную гибридизацию с помощью вычисления вероятности Шнейдера (10) и классической науки о наследственности; при свободном скрещивании двух сортов возможны следующие комбинации: АХА, АХВ, ВХА, ВХВ. Ожидать можем только 50% гибридов, и таким образом только в том случае могли бы мы помышлять на гетерозисную селекцию, если бы удалось найти пыльцостерильные сорта.

Но в противоположность этому, уже в 1939-ом году я наблюдал, что при свободном скрещивании некоторых сортов кормовой и сахарной свеклы, можем получить в 100 %-ах гибриды. При свободном скрещивании свеклы



также вступает в силу избирательное оплодотворение, которое Лысенко (5), Долгушин и прочие использовали при внутрисортном и межсортном скрещивании пшеницы и которое и теоретически объяснила советская биология.

Таким образом и у свеклы имели мы уже возможность планоно приступать к гетерозисной селекции: у кормовой свеклы из планового скрещивания четырех штаммов получаем кормовую свеклу БЕТА.

Сортоиспытания сахарной свеклы, Шопронхорпач 1951

Пч., сорт и штамм	Урожай корней ц/к. х.	Сахаристость %	Сбор сахара ц/к. х.
1. БЕТА К. 91 .....	230,1	16,3	37,5
2. БЕТА 242—53/27. ....	224,7	16,5	37,1
3. БЕТА 242—53/27 (Стандарт) ...	216,5	16,7	36,2
4. БЕТА Е. III. ....	223,2	16,1	35,9
5. Бушински CLR. (Польский) ....	212,—	16,—	33,9
6. Янас (Польский) ....	193,1	17,4	33,6
7. Сандомиерского (Польский) ....	209,6	15,9	33,3
8. Марагис Е. (Германский) ....	234,5	14,2	33,3
9. Советский Р. 47 .....	217,8	15,1	32,9
10. Советский Р. 407 .....	218,9	15,—	32,8
11. Польский Раббетге PZHR 4 ....	216,3	15,—	32,5
12. БЕТА 242/С .....	179,7	18,—	32,4
13. Данубия Е. ....	200,9	16,1	32,3
14. БЕТА У—19 .....	192,7	16,7	32,2
15. Бушински MLR. (Польский) ....	206,1	15,6	32,2
16. Добровиц (Чешский) ....	209,8	15,3	32,1
17. Удиц (Чешский) ....	189,7	16,4	31,1
18. Польский Раббетге PZHR. 1 ....	185,8	16,7	31,—
19. Италианский Р. ....	188,4	16,2	30,5
20. Польский Раббетге PZHR. 3 ....	194,9	15,5	30,2
21. Бушински NP. (Польский) ....	195,5	15,3	29,9
22. Италианский Цесена .....	177,1	16,2	28,7
23. Кун Наарден (Голландский) ....	191,2	14,9	28,5
24. Марагис CR. (Немецкий) ....	166,9	16,7	27,9
25. Польский Раббетге PZHR. R....	172,6	15,8	27,3



Рожасин (розовая), которая хотя не настоль выровненная как некоторые западные сорта, но по урожайности и по жизнеспособности в отечественных условиях уже в течение ряда лет превосходит все другие сорта. У сахарной свеклы скрещиванием двух гибридов С—242—53 и Е Ш выводим новый сорт К—91, который в государственных сортоиспытаниях текущего года попал на первое место.

Вышеприведенные данные являются средними четырех серий по отношению к стандарту.

Размеры делянки: 15,3 м<sup>2</sup> III место для растений при 37,5 см междурядий и 30 см-расстоянии растений в рядах.

Испытание получило заглавие Ярмошенко.

Посев: 23. апреля 1951.

Уборка и разработка: 9. октября, 15. ноября 1951. г.

Предшественник: пшеница.

Способ разведения по парам также основывается на избирательном оплодотворении. Маточные свеклы изолируем не отдельно как при инцухте, но даем им возможность разцветать по парам. Посредством этого нового метода, выключая инцухт, мы уже до сих пор добились замечательных успехов, мы нашли такие новые и жизнеспособные пары, которые в значительной степени превосходили жизнеспособность, устойчивость и урожайность оригинальной гибридной популяции. Разведение по парам в комбинации с гетерозисной селекцией обеспечивает постепенное развитие новых гибридных сортов.

#### Опыт разведения гибридов по парам, Шопронхорпач, 1951

Сорт и штамм	Урожай корней ц/к. х.	Сахаристость %	Сбор сахара ц/к. х.
Р. 017. а .....	362,7	17,—	61,66
Р. 017. б .....	354,9	17,1	60,69
Р. 030. а .....	366,5	16,2	59,37
Р. 030. б .....	345,7	17,1	59,11
К—91 гибрид .....	283,3	17,5	49,58
242—53/27 .....	284,—	16,8	49,39
У—19 .....	245,5	16,8	41,24

#### Направленное воспитание

Наряду с свободным переопылением образование новых сортов постигалось также и применением направленного воспитания гибридов, т. е. метода расширенной площади. В то время, когда западная селекция опровергала применение «упитанных» маточников в селекции, и с формалистической точки зрения рекомендовало проводить отбор только



нормальных особей не только у пшеницы, но и у других растений, я уже больше десяти лет как приступил к воспитанию маточников по способу расширенной площади. Этот метод применяли мы и при селекции сахарной и кормовой свеклы. Исследования Лысенко и Мазлумова теоретически и практически оправдали правильность нашего предположения. Уже Дарвин указал на то, что «самой важной предпосылкой изменчивости является изобилие питательных веществ», Мазлумов же категорически подчеркивает тот факт, что только на расширенной площади питания можно наблюдать у отдельных растений полное развитие индивидуальных свойств. Воспитание на расширенной площади непосредственно влияет на состав популяции и выявляет морфологические характеристики свеклы.

### Новые методы

До освобождения, опираясь инстинктивно на собственные опыты и учась на своих ошибках, я искал пути, ведущего к селекции лучших сортов; в настоящее время знание советской биологии, учения Мичурина и Лысенко обеспечивают уже теоретическую основу нашей работы. Уже не только эмпирически, но и сознательно можем применять методы свободного перекрестного опыления, направленного воспитания, скрещивания отдаленных форм, методы генеративного и вегетативного сближения. Новейшие советские исследования, основное изучение трудов Мичурина и Лысенко показывают новые и до сих пор неизвестные пути к дальнейшему усовершенствованию наших сортов, к селекции новых и лучших сортов.

### Межвидовые гибриды

Уже в начале селекции я хотел скрещивать сахарную свеклу с *Beta trigyna*; этот дикий гексаплоидный вид свеклы чрезвычайно жизнеспособный, здоровый, устойчивый к засухе и многолетник. Шейбе (9) принес его вместе с *Beta lomatogona* из одной малоазиатской экспедиции в Германию, я же в Будапештском ботаническом саду нашел один экземпляр и в течение больше лет размножил его в Шопронхорпаче. Немецкие селекционеры с помощью межвидового скрещивания ожидали решение все более тревожного кризиса, указывающегося в тридцатых годах в селекции сахарной свеклы. Чермаку (17) и Бленеру (2) хотя и удалось получить межвидовой гибрид, однако этот оказался бесплодным; Шнейдер (10) скрещиванием *Beta trigyna* и сахарной свеклы получил 12 растений, пыльца которых была стерильной и содержала 36 хромосомов; последние он обратно скрещивал с сахарной свеклой, но полученные таким образом 27 хромосомные гибриды не дали семян; снова скрещивал с сахарной свеклой и получил растения  $F_3$ , которые были стерильными. Межвидовое скрещивание с *Beta trigyna* осталось безрезультатным.



В Шопронхорпаче в 1950-ом году, с помощью метода сближения мы получили плодные межвидовые-тригита гибриды; они 18 хромосомные, вполне плодные и близки к сахарной свекле. Нижеуказанная таблица показывает ход гибридизации.

Beta maritima ♀ x Beta vulgaris ♂  
 Beta trigyna ♀ x Beta maris ♂  
 B. trimaris ♀ x B. vulgaris ♂  
 B. trimalgaris.

Вегетативная гибридизация.

В своем докладе, прочитанном на Академии, я вкратце докладывал о том, что прививкой стеблей сахарной и кормовой свеклы, я получил вегетативные гибриды (15). Возможно не совсем детальные результаты исследований, опубликованные в предварительном докладе, после разработки данных урожая этого года я могу пополнить несколькими интересными данными.

Вегетативные гибриды

П. ч.	Прививки	Шт.	Сред- ний вес в дкг.	Ср. Рф. %	Ср. урожай сухого веще- ства дкг.
1. Сах. свекла .....	С-242-53/27	300	58	21,5	12,5
2. Сах. свекла, ..... корм. свекла, .....	С-242-53/27				
	Бета Рожа	14	112	14,5	16,2
		18	106	19,3	20,5
		1	126	13,4	16,9
		43	66	20,1	13,3
3. Корм. свекла, ..... Сах. свекла, .....	Бета Рожа				
	С-242-53/27	334	85	9,2	7,8
		35	96	10,5	10,1
		42	79	12,9	10,2
		5	76	15,4	11,7
4. Корм. свекла, .....	Бета Рожа	300	96	9,4	9,—

Мнение, будто изменчивость, вызвана спонтанным генеративным опылением, не может быть не опровержимой уже и из-за того, что в  $V_1$  наблюдается изменчивость доминации и (подобно томату) появляются рецессивные признаки.

На то, что можем ожидать от вегетативной гибридизации при селекции сахарной свеклы, смогут дать ответ только многолетние точные исследо-



вания. Нет однако сомнения, что самая суть вегетативной гибридизации дает в руки селекционера сахарной свеклы новый мичуринский метод (4—5).

На применении мичуринских методов построили Мазлумов (16) и Рамоньский Институт свою замечательную работу по селекции сахарной свеклы. Ознакомление с его книгой и непосредственная беседа с Мазлумовым и другими советскими учеными о современных вопросах селекции свеклы во время своих научных поездок в Советской Союз дали возможность позна- комиться с несколькими новыми методами, внедрение которых в селекционную работу по сахарной свекле в Шопронхорпаче я уже начал.

### К л о н и з а ц и я

Новочек (7) уже в 1891-ом году опубликовал свой метод названный сексуальным методом; он доказал, что вегетативное размножение сахарной свеклы головными почками на практике осуществимо, и что таким способом с одного корня можно получить больше килограммов семян. Клонизация свеклы однако в западных селекционных предприятиях не распространилась, собственные же опыты, начатые вместе с Ригер Бейла еще в 1940-ом году из-за недостатка парников, не дали соответствующих результатов. Появившаяся в прошлом году книга Мазлумова, и личное посещение Рамоньского Исследовательского Института селекции сах. свеклы уверили меня в том, что этот новый метод может быть применен уже теперь и в селекционной практике и дает новые возможности селекционеру сахарной свеклы.

### Метод клонизации Мазлумова

Клонизация дает возможность отобрать на основании предварительных опытов лучшие клоны и смешивая их использовать в плановой гетерозисной селекции. Одновременно позволяет отобрать клоны особенно превосходных корней и размножить их в различной среде; таким образом без уменьшения жизненной энергии можем достичь преимуществинхута, быстрое укрепление желательных хороших свойств, как это наблюдалось и у других растений, как например и у ржи. Клонированием далее обеспечивается такой урожай семян из одного корня, что сравнительные опыты и отборочные посевы можем поставить в различных условиях, на фоне различных минеральных удобрений и на различных по величине площадях питания, и тем самым самый отбор можем поставить на более прочные основы. В условиях нашего чрезвычайно капризного и изменчивого климата сорт легко может развиваться в плохую сторону, в особенности в том случае, если отбор происходит только на селекционном пункте. Повторным отбором на селекционном пункте сорт не только что не развивается, а скорее портится. В засушливые года отбираем ксерофильный материал и выбраковываем все гумидные интенсивные особи.



Если в следующем году оставшуюся таким образом ксерофильную, часть гибридной популяции начинаем механически отбирать в условиях благоприятствующих осадков и интенсивного удобрения, выбраковываются как раз те засухоустойчивые типы, которые мы оставили в предыдущем году; таким образом не только селекция топчется на одном и том же месте, но как раз вследствие выбраковки самых ценных и самых жизнеспособных форм, сорт теряет свою приспособляющуюся способность, свою эластичность жизнеспособность (витальность).

### Различная среда

Если же имеем возможность наблюдать за своим стационарным элитным материалом в том же году в различных районах, на различных почвах и на различных площадях питания, то отбор можем проводить с большей осматрительностью, более верно и планомерно. Составляя сорт в соответствующей пропорции из различных типов — плановым скрещиванием этих типов, не только улучшаем приспособляемость, но и урожайность, прочность урожая а в значительной мере можем повысить и жизнеспособность сорта.

Организация филиального селекционного пункта для селекции сахарной свеклы на Алфельде (Великой Низменности) и создание широкой опытной сети дает возможность использовать в отечественной селекции возможности, предоставленные клонировочным методом. В будущем применение клонизации в попарном выращивании и в гетерозисной селекции будет давать до сих пор неизвестные возможности селекционеру.

Возвращаясь к клонам лучших пар, в крупных масштабах можем повторить попарное разведение, и можем получить столько семян, чтобы и в следующих генерациях уже планомерно могли заняться созданием гетерозисных сортов. Клонизация значит не только предоставлять более надежные основы отбору, не только проводить направленное воспитание, но дает возможность фиксировать и внедрять в практику результаты попарного разведения.

Наряду с клонизацией головочных почек посадкой отрезков стебля имеем возможность вегетативным способом размножать лучшие корни.

### Черенкование

Черенкование отрезками стебля обещает успех только у семивегетативных побегов; такие семивегетативные побеги однако планомерно можем воспитывать только при полном знании стадийного развития свеклы. Препятствия предварительные опыты интересно показывали влияние света и температуры: яровизация свеклы происходит на более высокой температуре, чем у пшеницы; в зародышной стадии трудно яровизировать семена свеклы; длинная световая стадия облегчает генеративное развитие в тоже время короткий день задерживает процессы стрелкования.



### Изучение стадийного развития

Дальнейшее развитие уже яровизированного материала также зависит от формирования световых и температурных условий и позволяет считать вполне правдоподобным существование больше стадий развития. Баранов, например, кроме световой и температурной стадии различает стадии гамето-, зиго- и эмбриогенеза. Растение для каждой стадии требует определенных условия среды и, например, если температура постоянно выше 25 С° то в таком случае цветы не дифференцируются, а вместо них развиваются зеленые прилистники.

Изучение стадийного развития свеклы имеет значение не только с точки зрения черенкования стебля, но дает более верные основы для селекции корней не склонных к стрелкованию, в новом свете указывает на многие до сих пор еще не разрешенные вопросы, связанные с онтогенезом. Считаю вполне вероятным, что, подобно, как и у пшеницы, детальным изучением стадийного развития свеклы получим ключ к более плановой направленной селекции свеклы. Зная стадийные требования свеклы, применением теплового эффекта перед завершением стадии яровизации и у свеклы можем расщелать наследственность, консефвативизм сорта и с помощью этого, в соответствующей среде можем создать новые сорта.

### Воспитание в различных условиях (Мазлумов)

Я уже упомянул, что воспитание основного материала в различных условиях, на различных площадях питания дает новые интересные возможности селекционеру. Отдельные сорта и штаммы различно реагируют на условия расширенной площади: сахаристость возрастает или же остается неизменной из-за того, что урожай корней увеличивается, или же сахаристость падает и т. д. Из этих данных можем сделать вывод относительно требования исследованных сортов и штаммов:

1. если сорт в засушливом году при густом севе показывает большую энергию образования корней и листьев, высокую сахаристость, но в тоже время в редкой культуре сорт отстает, то такой сорт  
засухоустойчивый, ранне-спелый;
2. если сорт выделяется в засушливый год, в условиях расширенной площади, а в тоже время при густом севе отстает, то сорт  
интенсивный, гумидный;
3. если сорт и при густом и при широко-площадном условии одинаково хороший, то сорт  
жизнеспособный, приспособляющийся.

Если нам знакомы требования наших сортов и штаммов, то различные типы можем планово мешать. »Мы должны стремиться составить из самых лучших корней такую популяцию, биотипы которой сильно реагируют на



различные условия; скрещивание таких различных биотипов поведет к селекции более жизнеспособных, более витальных сортов.»

### Онтогенетическое исследование (Мазлумов)

Вкратце еще необходимо упомянуть о большом значении онтогенетических исследований. Мазлумов поучительным примером указывает на влияние непосредственного отбора по негативным признакам у сахарной свеклы.

Влияние прямого отбора по негативным признакам на урожай корней сахарной свеклы и на процент сахара (Мазлумов)

Годы испытания	Обозначение	В % от плюсотбора = 100		
		урожай корней	% сахара	сбор сахара
1922 .....	п	105,3	96,3	101,4
1924 .....	п—п	108,1	93,0	100,5
1926 .....	п—п—п	107,2	87,6	93,9
1928 .....	п—п—п—п	112,9	84,9	95,9
1930 .....	п—п—п—п—п	128,0	76,7	98,2

Значит систематический отбор мелких корней с одновременным отбором мало сахаристых корней у потомков привел к увеличению веса корней. В многих случаях прямой отбор совершенно безрезультатный, как это доказывает исследование Мунерати. В своей диссертации в связи с анализом урожайности пшеницы, я уже в 1928 году писал следующее: »Сухие численные данные урожаев сами по себе ничего не говорят о том, как была создана эта урожайность..... если желаем разоблачить урожайность отдельных сортов, необходимо изучать процесс формирования урожая». Это относится и на свеклу: основой трудов Мазлумова являются наблюдения и исследования в период развития. Развитие молодой свеклы, летняя смена листьев, динамика развития и образования сахара, степень вялости в жаркие дни и устойчивость к церкоспорозу. Все эти наблюдения и исследования дают нам возможность, правильно оценить результат, урожай и качество и собрав все факторы, направить развитие сорта в желательную сторону.

### Новые лабораторные методы

Упомянутые новые селекционные методы только в том случае могут дать результаты, если технологическую ценность свеклы можем установить при помощи быстрых и точных лабораторных методов. Разработанный мною способ нормального раствора позволяет при селекции сахарной свеклы с



помощью соответствующих приборов конвейерным образом определить в нормальном растворе :

1. содержание сахара свеклы — с помощью поляриметра,
2. содержание растворяемого сухого вещества свеклы с помощью рефрактометра,
3. содержание вредного азота в свекле — с помощью колариметра,
4. содержание золы в свекле — с помощью кондуктометра.

Из содержания сахара и содержания растворяемого сухого вещества можем вычислить

5. коэффициент чистоты.

Если же засушкой кашки определим общее содержание сухого вещества свеклы, легко можем вычислить и

6. содержание клетчатки в свекле.

Хотя полученные таким образом цифры не совсем тождественны с результатами, полученными с иными и более сложными методами, применяющимися в сахарной промышленности, все же это дает возможность селекционеру, разузнать и отобрать самые лучшие особи и штаммы.

### Размножение посевных семян

Работа селекционера будет напрасной, если размножение элитных семян не происходит довольно быстро и надлежащим образом. Поэтому «селекционер должен заботиться о своем сорте и заниматься им в течение всего времени пока семена этого сорта применяются в производстве». (Мазлумов.) Это определение Мазлумова является общеизвестным. Но только кто знает все стороны практической жизни и семеноводческого дела, знает, насколько тяжело было, и еще и сегодня какие препятствия встречает осуществление этого требования.

В течение многих лет боремся на всех фронтах, чтобы селекционер мог наблюдать за своим сортом вплоть до производителя, до сахарного завода. То, что теперь наконец уже можем семенами сахарной и кормовой свеклы отечественной селекции полностью удовлетворить потребности страны, что уже больше не нуждаемся в ввозе семян свеклы неведомого сортового качества из запада, это в первую очередь является результатом того, что селекцию мы не отделили от размножения, что мы взяли на себя ответственность, и что огнем и мечом боролись за быстрое и надлежащее размножение наших сортов.

### Сортоисследования

Еще на одну вещь должен я категорически указать : только заботливая организация работ по исследованию сортов сахарной свеклы может обеспечить плановый отбор лучших сортов и правильную районизацию



этих сортов. Первые шаги в этой области уже сделаны, но эти опыты необходимо более целесообразно и более точно поставить во всех частях государства и так организовать, чтобы получить ясную картину не только относительной ценности испытываемых сортов, но и самого продвижения селекционной работы. Это является основанием дальнейшей успешней работы не только у свеклы, но и у других растений, поэтому я вкратце привожу метод Орловского.

Метод приключенных стандартов по Орловскому

1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
A <sub>39</sub>	A <sub>39</sub>	A <sub>39</sub>				
100	100	100				
	A <sub>40</sub>	A <sub>40</sub>	A <sub>40</sub>			
	106	102	104			
		A <sub>41</sub>	A <sub>41</sub>	A <sub>41</sub>		
		108	110	109		
			A <sub>42</sub>	A <sub>42</sub>	A <sub>42</sub>	
			120	118	119	
				B <sub>43</sub>	B <sub>43</sub>	B <sub>43</sub>
				124	118	121
					B <sub>44</sub>	B <sub>44</sub>
					126	132
						B <sub>45</sub>
						140

Введение приключенных стандартов в наших сортоиспытаниях дают возможность сравнивать достигнутые результаты с исходным стандартом и в любое время видеть у отдельных видов растений, независимо от развивающейся агротехники, какие успехи получили наши селекционеры.

### Заключение

Отечественная селекция свеклы уже и до сих пор дала замечательные успехи. Наши новые жизнеспособные и устойчивые селекционные венгерские сорта оказались удачными не только на нашей родине но и за рубежом, все же мы только в начале работы; результаты новых методов только что начинают развертываться.

Я бы хотел, чтобы мне удалось в зеркале сахарной свеклы указать на затруднения, которые мне необходимо было преодолеть; на ошибки, на которых я учился; на результаты полученные новыми методами, чтобы яснее видеть путь ведущий к селекции более устойчивых, более жизнеспособных сортов.



## ЛИТЕРАТУРА

1. *Berzsenyi—Janosits L.* Cukorrépaajtakkal végzett előkísérletek eredményei. (Orsz. M. Kir. Növ. nemesítő Int. kiadv.) 1940. — Результаты предварительных опытов по сахарной свекло.
2. *Bleier, H.* : Zuckerrübenbau. 1936. 18 : 73—83.
3. *Fleischmann, R.* : Cukorrépa. 1928. 39.
4. И.Е. Глущенко. 1949. Основы соетской агробиологии. Будапешт. (На венгерском языке).
5. Т. Д. Лысенко. 1950. Агробиология. Будапешт. С-х. Изд. (на венгерском языке).
6. Мазлумов, 1950. Селекция сахарной свеклы. Москва.
7. *Novoczek, A.* : O.-U. Zeitschr. f. Zuckerind. 1891. 20 : 645.
8. Б. А. Наншин, 1937. Селекция сахарной свеклы. Из трудов Вавилова. Ленинград.
9. *Scheibe, A.* : Angew. Bot. 1934. 16 : 305.
10. *Schneider, F.* : Züchtung der Betarüben 1939. (Roemer kézikönyvében.)
11. *Sedlmayr, K.* : Köztelek. 1937. 60/1.
12. *Sedlmayr, K.* : Köztelek. 1938. 61/62.
13. *Sedlmayr, K.* : Agrártud. Szemle. 1947. 1 : 15—22.
14. Седлмайр К. 1950. Лекция прочитана на Венг. Академии ноября 28. июня 1950.
15. Седлмайр К. 1951. Лекция прочитана на Венг. Академии Наук 28. Наук 1951.
16. *Sedlmayr, K.* : Répanemesítés. 1947. Villax : Növénynemesítés II.-ben.
17. *Tschermak, E.* : Zeitschrift f. ind. Abst. u. Vererbungslehre. 1927.
18. *Villax Ödön és Várallyai György* : Cukorrépa. (Magyar nemesített növényfajtakkal végzett előkísérletek eredményei.) 1943.

## NEUE METHODEN UND ERFOLGE DER UNGARISCHEN PFLANZENZÜCHTUNG

I. Rübe (*Beta vulgaris* L.)

K. SEDLMAYR, Sopronhorpács

## Zusammenfassung

Der Verfasser zeigt im Spiegel der Sopronhorpács-er Rübenzüchtung die Anwendung Mitschurinscher Methoden bei der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und bringt die Ergebnisse eigener langjähriger Versuche auf dem Gebiete der selektiven Befruchtung, Kreuzung entfernter Formen und vegetativer Bastardierung. Besonders bemerkenswert sind die *Beta trigyna* × *vulgaris* Artbastarde, die unter Anwendung der Methode der generativen Annäherung durch Zwischenkreuzung mit *Beta maritima* erzielt wurden; die 18 chromosomigen *B. trimaris* Artbastarde sind völlig fertil und geben sowohl mit *Beta vulgaris* (*B. trimargaris*) als auch mit *Beta trigyna* (*B. trigymaris*) fruchtbare Bastarde. Interessant sind die vom Verfasser durch Pfropfung von Futter — auf Zuckerrüben und Zucker — auf Futterrüben erzeugten vegetativen Hybriden, die nicht nur eine Umkehr der Dominanzverhältnisse, sondern eine überraschende Heterosis-Wirkung zeigen, ähnlich wie sie Gluschtschenko bei den vegetativen Tomatenhybriden beobachtet hat. Wie weit es gelingt, diese Heterosis-Wirkung in den generativen Nachkommenschaften der Pfropfbastarde zu stabilisieren und die Methode der vegetativen Hybridisation in den Dienst der praktischen Rübenzüchtung zu stellen, müssen weitere exakte Versuche zeigen. Der Verfasser zeigt weiter, wie die Anwendung des Inzuchtverfahrens die Ergebnisse der Sopronhorpács-er Rübenzüchtung gefährdete und mit es Hilfe planmässiger Pärchen- und Heterosis-Züchtung gelang, die Vitalität der ingezüchteten Hybriden nicht nur wieder herzustellen, sondern wesentlich zu verbessern. An einigen in- und ausländischen Versuchsergebnissen zeigt der Verfasser die hervorragende Ertragsfähigkeit, Vitalität und Resistenz



der Beta-Sorten. Er betont ferner die Bedeutung der Methode der vegetativen Vermehrung durch Klonisierung, beschreibt die Methode der ontogenetischen Analyse und der planmässigen Anzucht der Hybriden, die Wichtigkeit einer schnellen und genauen Massenuntersuchung zur Bestimmung des Fabrikwertes der Rüben, den Wert eines gut organisierten Sortenversuchsnetzes und einer schnellen und sachgemässen Vermehrung des Elitesamens.

## LATEST RESULTS OF HUNGARIAN PLANT BREEDING

I. Beet (*Beta vulgaris* L.)

By

K. SEDLMAYR, Sopronhorpács

### Resume

Author describes the application of the methodes of Mithurin in the amelioration of field crops, as reflected in the beetimproving experiments carried out in Sopronhorpács. He records, on ground of his long years of experiments, the results achieved by free selective fertilisation, the crossing of distant forms, the generative approach and vegetative cross-breeding.

The BETA trigyna  $\times$  BETA vulgaris hybrids, produces by the author with the intermediation of BETA maritima, are especially noteworthy. According to experiments up to the present, these hybrids of 18 chromosomes are — perfectly fertile and may be crossed with BETA trigyna as well as with BETA vulgaris. Besides these hybrids, vegetative hybrids produced by inarching fodder beet and sugarbeet are not only of high theoretical significance, but similarly to generative fodderbeet and sugarbeet hybrids, they show a strikingly great heterosis effect, so that the breeder is faced with highly interesting tasks when wanting to make full use of it.

Author records, how-after initial successes beet-breeding in Sopronhorpács became endangered by inbreeding and repeated individual selection, and how he succeeded through breeding by pairs and the production of heterosis varieties not only in maintaining the vitality of BETA varieties, but also in systematically enhancing it.

He describes on hand of some of the results of these experimentes the outstanding productivity, high resistance and excellent quality of the new »Pink BETA« sugarbeet hybrids and »Pink-BETA« fodderbeets, which were manifest not only in Hungarian but foreign experiments as well.

Emphasizing the importance of the use of clones, he describes in brief the methods of ontogenetic analyses and controlled breeding, the importance of the speedy and expert propagation of seeds and of a well-organized variety-trial network.

As a result of author's 20 years of experiments, at present, Hungar's needs in respect to sugar-beet and fodderbeet seeds may already be met by the seeds of improved inland varieties.







# DIE LANDWIRTSCHAFTLICHEN UND INDUSTRIELLEN PROBLEME DER PARASITISCHEN MUTTERKORKULTUR

M. BÉKÉSY

Das Mutterkorn ist die überwinternde Form des auf Gräsern parasitierenden Pilzes, *Claviceps purpurea*.

Vom Gesichtspunkte der Heilkunde kommt nur jene Gattung des Pilzes in Betracht, die auf Roggen parasitiert. Der Bedarf der heimischen Industrie beträgt jährlich mehr als 10 000 Kg. Die aus dem Mutterkorn hergestellten Medikamente werden infolge ihrer die Gebärmutter zusammenziehenden und blutstillenden Wirkung in erster Reihe in der Gynäkologie angewendet. In jüngster Zeit werden aus den Alkaloiden des Mutterkorns Dihydroderivate erzeugt, die sich durch ihre sympathicolytische Wirkung auszeichnen.

Da das auf dem Felde gesammelte Mutterkorn den Bedarf nicht zu decken vermag, ist die Bedeutung der parasitischen Kultur in den Vordergrund getreten. Angesichts der Tatsache, dass stets neue Medikamente hergestellt werden und die Nachfrage stetig zunimmt, stellt das Problem der betriebsmässigen Kultur eine wichtige Aufgabe dar. Das Mutterkorn ist ein auf heimischem Boden erzeugbarer wichtiger Rohstoff der pharmakologischen Industrie, da für die daraus hergestellten Medikamente unbeschränkte Exportmöglichkeiten bestehen.

Das Problem der parasitischen Kultur wurde im wesentlichen bereits in 1934 gelöst. Einzelne Detailfragen konnten aber erst in den beiden letzten Jahren, 1949 und 1950, untersucht werden. In Bezug auf diese Fragen sollen nun im Rahmen dieses kurz gefassten Berichtes, einige Beobachtungen erörtert werden, die von allgemeinem Interesse sein dürften.

Die Herstellung des Impfmateri als für die parasitische Kultur geht auf asexuellem Wege vor sich. Wird aus dem Innern des Sklerotiums ein kleines steriles Teilchen auf den Nährboden aufgetragen, so entwickelt es in einigen Tagen ein Myzelium, dass weiterwachsend in 3—4 Wochen in ein dichtes Hyphen-Geflecht übergeht. In diesem Geflecht sind Conidien in grossen Mengen vorzufinden. Wird das Geflecht vom Nährboden abgehoben und durch einen dichten Sieb durchpassiert, so befreien sich die Conidien aus dem Hyphen-Geflecht; diese Conidien können nach entsprechender Verdünnung unmittelbar für Infektionszwecke verwendet werden. Im Laufe der vergangenen Jahre wurden ausgewählte Kulturen, die aus alkaloidreichem Mutterkorn gezüchtet wurden, mittels zweimonatlicher Überimpfung mehr als zwei Jahre lang am Leben erhalten. Diese lange Zeit dauernde Züchtung auf künstlichem Nährboden führte bei einzelnen Stämmen zu Degenerierungen. Im Falle einer starken



Degeneration zeigte das Hyphen-Geflecht eine ganz lose, watte-artige Form und schnürte auffallenderweise nur vereinzelt Conidien ab. Die Conidien selbst, waren bedeutend kleiner als die Conidien der normalen Kulturen. Bei ein oder zwei Stämmen erreichte die Degeneration ein solches Ausmass, dass der Pilz seinen Parasitencharakter und somit seine Aggressivität vollkommen verlor. Bei anderen Stämmen wurden in den saprophytischen Kulturen keine Veränderungen beobachtet, dennoch kamen bei Freilandversuchen Degenerationserscheinungen vor. Auffallend war, dass einzelne Versuchsparzellen sehr viel Honigtau (*Sphacaelia segetum*) hervorbrachten, wonach man einen grossen Mutterkornерtrag hätte erwarten können. Die Entwicklung der Mutterkörner blieb aber teilweise oder gänzlich aus. Es wurde beobachtet, dass bei derartigen Mutterkornkörnern der »*Sphacaelia*« Zustand viel länger dauerte als beim normalen Mutterkorn. Auch morphologisch wurden Abweichungen beobachtet. Beim normalen Mutterkorn trocknet das »*Sphacaelia*« zu einem Mützcchen ein und erreicht zumeist nur ein Ausmass von 1 bis 2 Mm; auf dem degenerierten Mutterkorn entwickelt sich dieses Mützcchen nicht, sondern bildet mit dem Gewebe des Sklerotiums einen langen, gestreckten Übergang. Das Sklerotium selbst bleibt je nach dem Grade der Degeneration oft ganz kurz. Im Verhältnis zu normalen, 20—30 Mm langen Mutterkornkörnern entwickelt sich ein Sklerotium von bloss etwa 5 Mm Länge, auf diesem befindet sich aber eventuell eine 10 Mm lange »*Sphacaelia*«.

Die Degeneration ist eine in der Mykologie und in der Bakteriologie wohl-bekannte Erscheinung. Zuweilen verursacht sie schwere Schäden, selten ist sie eine nutzbare Eigenschaft der Mikroorganismen, wie z. B. im Falle des BCG. Beim Mutterkorn verringert sie nicht nur den Ertrag, sondern auch den Alkaloidengehalt, demzufolge ist die Degeneration ein ernstes Problem. Als ein glücklicher Umstand sei erwähnt, dass sie bei den jährlich der Passage unterworfenen Stämmen, d. h. bei jenen, die von Jahr zu Jahr auf Roggen umgeimpft wurden, nicht wahrgenommen werden konnte. Bemerkenswert war, dass nicht alle dem Versuch unterworfenen Stämme degenerierten, denn es gab auch solche die 3 Jahre lang auf saprophytischer Kultur gezüchtet wurden und keine Spur von Degeneration zeigten.

Der wesentlichste Teil der parasitischen Mutterkornkultur ist die Infizierung. Zahlreiche frühere Versuche, bei denen zwischen der Roggensaat Mutterkorn ausgestreut und sonst alles der Natur überlassen wurde, gaben keinen Erfolg. Forscher der späteren Jahre, die das Kornfeld mit Infektionsstoff besprengten, vermochten gleichfalls nur ungenügende Ergebnisse aufweisen. Das Problem wurde gelöst, als die Infizierung, unabhängig vom Roggenblühen, durch Einstechen des Impfmateri als in die noch geschlossene Blüte durchgeführt wurde. Diese Methode wurde schon 1934 patentiert und in seinen Einzelheiten im Jahre 1938 (1) beschrieben. Seither wurde die Methode auch in anderen Ländern übernommen (2, 3).



Das Wesen dieser Infektionsmethode besteht im Folgenden : wenn man ein Nadelöhr in einen mit Impfflüssigkeit durchtränkten Filz taucht, so füllt sich das Öhr infolge der kapillaren Kräfte mit der Conidium-Suspension. Wenn man dann dieses Nadelöhr in die Roggenblüte sticht, so reibt sich das Tröpfchen aus dem Nadelöhr und wenn es eine günstige Stelle in der Blüte erreicht, so kommt eine Infektion zustande. Auf Grund dieses Prinzips funktionieren die Impfapparate. Die Nähnadeln sind auf einer Rolle befestigt, die Nadeln der Rolle stechen in eine unten angebrachte Filz-Rolle, welche die Impfflüssigkeit aus einem Behälter aufnimmt. Um zu vermeiden, dass die Nadelrolle während des Gebrauchs die Ähren mit sich reisse, ist zwischen den Nadeln ein Kamm angebracht, der das Abstreifen der Ähren besorgt. Die Ähren werden durch eine Gegenrolle an die Nadeln gedrückt. Der kleine Handapparat ist zangenförmig gebaut, auf der einen Backe sind der Behälter, die Filzrolle und die Nadelrolle befestigt, auf der anderen Backe die Gegenrolle. Beim Öffnen der Zange werden einige Ähren vor die mit Nadeln versehene Rolle begracht, dann wird der Apparat geschlossen, wobei die Ähren durch die Gegenrolle an die Nadelrolle gedrückt werden ; und so wird der Apparat durch die Ähren gezogen.

Mit diesem einfachen kleinen Apparat können überraschend gute Ergebnisse erzielt werden, da auf einzelnen Parzellen, wo der Versuch gut gelang, Mutterkornenerträge von mehr als 200 kg per Hektar erreicht wurden.

Bei den diesjährigen Versuchen wurde beobachtet, dass das Mutterkorn der frühzeitig infizierten Parzellen augenscheinlich minder entwickelt, bzw. dünner war als das auf natürlichem Wege infizierte Mutterkorn. Anfangs wurde vermutet, dass dies auf die durch mechanische Infektion entstandenen Wunden zurückzuführen sei. Dagegen sprachen aber jene Versuche, bei denen die durch mechanischen Eingriff verursachten Schäden beobachtet wurden. Einzelne Parzellen wurden mit dem Apparat behandelt, wobei statt Impfflüssigkeit reines Wasser verwendet wurde. Abgesehen von einigen stark beschädigten Ähren, entwickelte sich der Roggen auf diesen Parzellen vollkommen normal, wobei auch die Mutterkornkörner, die hie und da durch sekundäre Infektion entstanden waren, ein vollkommen normales Bild zeigten.

Bei der mechanischen Infektion bilden sich auf einer Ähre meistens mehrere oSklerotien. Diese entziehen einander den Nährstoff und entwickeln sich deshalb etwas schwächer. Dies konnte aber nicht der Grund für die schwächere Ausbildung des frühzeitig infizierten Mutterkornes sein, denn es wurden zwischen den zahlreichen Ähren auch solche gefunden, bei denen die einzelnen Ähren nur ein oder zwei Sklerotien aufwiesen, und trotzdem im Wuchse stark zurückgeblieben waren.

Es wurde indessen beobachtet, dass dieser Unterschied nur auf frühzeitig infiziertem Roggen besteht. Diese Ähren entwickelten überhaupt keine Körner. Auf den einzelnen Blüten war bloss der vertrocknete Fruchtknoten vorhanden, eventuell samt den Staubbeuteln. Dies lässt sich auf folgende Ursache zurück-



führen : bei der frühzeitigen Infizierung entwickelt sich das Mutterkorn bis zur Blütezeit kräftig und erreicht das »Sphacaelia« Stadium. Bekanntlich produziert die »Sphacaelia« einen klebrigen, sogenannten Honigtau, zu dessen Entwicklung der Pilz der Wirtspflanze viel Nährstoff entzieht. Es soll nun der fein eingestellte Mechanismus der Blütenökologie des Roggens von einer anderen Seite betrachtet werden. Der Roggen blüht nach der Verdunstung des Taues, zumeist morgens um 7 Uhr, wo die Luft noch die benötigte Feuchtigkeit besitzt und wo, nach der Abkühlung der Morgendämmerung, eine Lufterwärmung eintritt. Um die Mittagszeit wird die Luft trockener und der Roggen blüht nur an vereinzelter Ähren. Es liegt auf der Hand, dass um zu erreichen, dass der in der Lodicula auftretende Turgordruck die Blüte öffne, nicht nur optimale äussere ökologische Umstände, sondern auch ein störungsfreies Funktionieren der Nährstoff- und Flüssigkeitswanderung notwendig ist. Bei jenen Ähren, wo der Parasit den zur Bildung des Honigstaues nötigen Zucker und andere Nährstoffe der Pflanze entzieht, kann der Turgordruck in der Lodicula nicht eintreten, so dass die Öffnung der Blüten nicht zustande kommt. Auf einer sterilen Ähre stagniert die Nährstoffwanderung in der Richtung der einzelnen Blüten praktisch vollkommen. Es ist klar, dass das auf frühzeitig infizierten Ähren parasitierende Mutterkorn nicht soviel Nährstoff entziehen und sich nicht so entwickeln kann wie jenes Mutterkorn, das auf einer befruchteten Ähre lebt. Frühzeitig ist der Roggen gut infizierbar, wobei sich kleine, aber zahlreiche Mutterkornkörner bilden, wogegen bei einer späteren Infizierung die Körner wohl grösser werden, ihre Anzahl aber geringer sein wird. Was den Wirkstoff betrifft, so weist das wohlentwickelte Mutterkorn einen etwas grösseren Alkaloidgehalt auf. Eine wesentliche Verminderung des Alkaloidgehaltes ist aber nur in dem Falle wahrnehmbar, wenn das Mutterkorn ganz klein bleibt, wie beispielsweise im Jahre 1949 in Ujfehértó, wo ein Teil des Kornes nach einer Pflanze gesät wurde, die den Boden erschöpfte, und der Roggen unter Hitzschlag litt. Auf diesem Feld erreichten die Mutterkornkörner kaum eine Länge von 1 cm, der Wirkstoffgehalt wies nur 0,4% Alkaloide auf, während auf dem benachbarten Felde, wo sich der Roggen auf gutem Boden gut entwickelte, der Alkaloidgehalt 0,8% betrug. Spätere Versuche sollen den optimalen Zeitpunkt der Infizierung entscheiden ; dies wird aber jeweils von den Witterungsverhältnissen abhängig bleiben.

Der Alkaloidgehalt des gezüchteten Mutterkornes ist für die pharmakologische Industrie von entscheidender Bedeutung. Bei den ersten Züchtungsversuchen besass das Mutterkorn keinen Alkaloidgehalt. Nach mehreren Versuchen konnte dann die Ursache dafür festgestellt werden, nämlich, dass im Mutterkorn biologische Rassen vorhanden sind [4], von denen einige alkaloidfrei, andere wieder reich an Alkaloiden sind. Bei den ersten Versuchen wurde durch Zufall als Ausgangssklerotium ein Mutterkorn gewählt, dass frei von Alkaloiden war. Zwecks Auswahl der besten Rassen wurde eine Einkornanalyse



ausgearbeitet. Mittels dieser Methode wurden Rassen ausgewählt, die sich durch eine vorzügliche Qualität auszeichneten. Für die Selektionsversuche wurden aus den verschiedensten Ländern Mutterkornmuster besorgt, und aus deren Einkornanalyse wurden die Stämme gezüchtet. Auf diesem Wege wurde der Alkaloidgehalt des gezüchteten Mutterkornes um ein Mehrfaches im Vergleich zur Handelsware gesteigert. Selbstverständlich konnten Stämme von so guter Qualität nur auf Grund von zahlreichen Analysen ausgewählt werden.

Die asexuelle Vererbung des Alkaloidgehaltes bildet ein wichtiges Problem der Mutterkornzüchtung. Auf Grund der bisherigen Versuche herrschte die Ansicht vor, dass sich der Alkaloidgehalt infolge äusserer Umstände, in erster Reihe infolge der Witterung nur in geringem Masse verändert. Die Experimente des laufenden Jahres zeigten jedoch, dass der Alkaloidgehalt einzelner Stämme gegenüber dem Vorjahre fast um die Hälfte zurückgefallen war. Es ist wahrscheinlich, dass die Abnahme des Alkaloidgehaltes bei einzelnen Stämmen der ausserordentlichen Hitze zuzuschreiben ist, die im Jahre 1950 während der Entwicklungsperiode eintrat. Es ist von Interesse, dass auf die diesjährige grosse Hitze nicht jeder Stamm in der gleichen Weise reagierte, da es Stämme gab, deren Wirkstoffgehalt sich auch im heurigen Jahre kaum veränderte. Diese Stämme gehören allerdings nicht zu jenen, deren Alkaloidgehalt im vergangenen Jahre so vorzüglich war.

Während der Untersuchung des Mutterkornes wurden im Alkaloidgehalt einzelner Stämme einige Eigenschaften angetroffen, die eine industrielle Verarbeitung wesentlich erleichtern. Man befasst sich schon seit 150 Jahren mit der Chemie der Mutterkorn-Wirkstoffe. Die ersten kristallisierten Alkaloide wurden im Jahre 1875 entdeckt [5], die in Wasser löslichen Alkaloide im Jahre 1935 [6]. So bedeutete es eine grosse Überraschung, als bei der Eindampfung der Rohextrakte von Reinkulturen bei einzelnen Stämmen das wasserlösliche Ergometrin nach Zugabe von Chloroform in schönen Kristallen spontan ausschied. Dies ist gewiss darauf zurückzuführen, dass in diesem Stamme eine grosse Menge wasserlöslicher Alkaloiden vorhanden war, es ist aber auch möglich, dass bei diesem Mutterkornstamm die die Kristallisation hemmenden Verunreinigungen fehlten. Bei einer anderen Sorte schied das Ergotoxin bei Lösen in Benzol spontan aus, obwohl sonst, zur Einleitung der Kristallisation eine präparative Arbeit mit sorgsamer Reinigung notwendig ist. Aus diesem letzteren Stamm konnte man die der Ergotoxingruppe angehörenden Alkaloide zu fast 70% kristallisiert erhalten.

#### LITERATUR

1. Békésy M.: Kísérletügyi Közlemények. 41. 1938. 21—34.
2. Stoll A.: Mitt. d. Naturforsch. Gesell. Bern. 1943. 60—80.
3. Hecht W.: Die Pharmazie 6. 1951. 291—296.
4. Békésy M.: Biochem. Ztschr. 303. 1940. 368—382.
5. Tanret: Ch. C. R. Acad. Sci. 81. 1875. 896—897.
6. Dudley, H. W. und Moir C.: Brit. med. J. 1935. I. 520.



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПО РАЗВЕДЕНИЮ СПОРЫНИИ

М. Бекеш

### Краткое изложение

Из проблем по разведению спорынии было обсуждено три отдельных вопроса.

В культурах появилась дегенерация, с одной стороны при разведении сапрофитской размножающей ячейки с другой стороны у культур в свободной земле. В сапрофитских культурах дегенерация выразилась в быстром росте, образовании рыхлого, ватобразного мицелия и небольшом отделении конидиев. В дегенерированных культурах в свободной земле исходные культуры произвели много медвяной росы, сфецелия развилась сильно, но не отделилась — лась от склероция; сам склероций остался коротким.

При ранней машинной инфекции на колосьях развивались более тонкие зерна спорынии, чем в случае, если инфекция происходила позднее, или естественным путем. Причина этого лежала с одной стороны в том, что при ранней инфекции, вследствие паразитирования гриба, цветы ржи не открываются и остаются без плодов; с другой стороны в том, что на колосе без плодов перемещение питательных веществ, необходимое для развития зерна, в направлении цветков практически не имеет места. Таким образом паразит не может отвлечь от культуры-хозяина питательные вещества, необходимые для развития склероция.

При переработке алкалоидов отдельных чистых исходных культур появились свойства, интересные с индустриальной точки зрения; так например эргометрин спонтанно выкристаллизовался из сырого экстракта алкалоидов. А что касается алкалоидов, принадлежащих к группе эрготоксин, их легко можно было получить в кристаллическом состоянии из осажденных, необработанных алкалоидов.

## THE AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL PROBLEMS OF ERGOT CULTURE

By M. Békésy

### Resume

From among the problems related to ergot culture there are discussed in this paper.

Degeneration presents itself in cultures, in the production of saprophytic proliferative cells as well as in field cultures. The degeneration in saprophytic cultures manifests itself by fast growth, loose cotton-wool-like formation of mycelium and reduced production of conidia. The strains of degenerated field cultures produce much honey-dew, the sphaecelia develops strongly without separating from the sclerotium; the sclerotium itself is short.

The ergot grains on ears infected by early mechanical infection are thinner than those which develop on ears infected later resp. in a natural way. This is due, on the one hand, to the fact that — in the case of early infection — the rye flowers do not open on account of the parasitism of fungus and remain sterile; on the other hand the spreading of nutrients towards the bloom, necessary for the development of grains, practically pauses on sterile ears. Thus the parasite is not able to take away from the host plant the nutrients needed for the development of the sclerotium.

When making use of the alkaloids of some pure culture strains; properties remarkable from an industrial point of view could be observed. Thus, ergometrin crystallized spontaneously out of crude alkaloid extracts, whereas the alkaloids belonging to the ergotoxin group could be easily retrieved in crystalline form out of precipitated crude alkaloids.



## ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЙ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИД УТКИ

А. ХОРН, В. ГЕРЕНЧЕР И Г. Ш. ТОТ

Зоотехнический Институт зоотехнического факультета университета с—х наук,  
Гэдэллэ.

Изучение возможности хозяйственного использования межвидовых гибридов является отраслью современной зоотехники, таящей в себе много интересного нового. Во всем мире много научных работников и учреждений занимаются этой проблемой, но нет сомнения, что нигде не уделяется ей столько внимания, как в Аскании-Новой.

Практические наблюдения, сделанные во Франции в мелкокрестьянских хозяйствах согласно которых скрещиванием местных пород с мускусной уткой получается более жизненное, скороспелое потомство, (Хорн) дальше, результаты подобного скрещивания в больших поголовьях в отдельных районах Франции (Хагедорн) побудили нас к изучению хозяйственных качеств гибридов, полученных скрещиванием мускусной утки с местной венгерской, улучшенной, пекинской уткой породой. На основании различия филогенеза и конституциональных свойств используемых двух видов можно было надеяться на появление новых, хозяйственно хорошо используемых свойств и признаков. И, действительно в конечном итоге результат экспериментов — перерождение гибридов — представляют собой явление гетерозиса такой степени, которая в зоотехнической литературе, за исключением мула встречается только в единичных случаях.

Мускусная утка, встречающаяся редко и у нас, является результатом одомашнения [южно-американского вида (Бразилия, Парагвай) *Cairina moschata* (L.) Между тем известно, что наши породы домашних уток происходят от кряквы (*Anas boschas*). Видовые отличия проявляются не только в экстерьере представителей этих двух видов (лицо мускусной дикой утки грубое, красное, покрыто голой кожей, у основания клюва, между глазами имеется неоперенный, соединительнотканый, красный бугорок, ее голос подобный шипящему лебединому голосу, и, наконец, является единственной летающей одомашненной уткой), а также и в стерильности (неплодовитости) обоих полов гибридов (Hurd; Hilbert.) Туловище мускусной утки глубокое, широкое, длинное и водоровно поставленное, перья разной окраски, обычно черные, с зеленоватым блеском, на крыльях и шее с белым пятном. Разводится и белая разновидность.

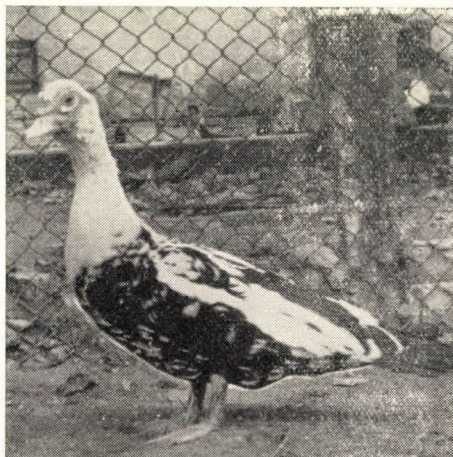


Половой диморфизм ярко выражен в неодинаковой величине самцов и самок. Взрослая самка весит 2,5—3 кг, тогда как самец на  $1/3$ — $1/2$  тяжелее, а в исключительных случаях его вес достигает 6 кг. Мускусный запах мяса понижает спрос. У молодых уток упомянутый запах не чувствуется.



Снимок № 1: Пекинизированная венгерская белая самка (2,81 кг.)

Если при убое удалить голову и железы утки, то и у взрослых животных нет мускусного запаха (Csukás.) (Мясо молодых уток считается очень вкусным. Перья мягкие и очень эластичные. Птицы хорошо нагу-



Снимок № 2.: Самец мускусной утки весом в 3,9 кг (в зрелом возрасте)

ливают. Своей нетребовательностью к условиям содержания и жизнённостью (птицы очень хорошо отыскивают пищу) превосходят все домашние породы уток.



Один родительский вид, самцы мускусной утки, были нами куплены от Будапештского ботанического и зоологического сада в декабре 1950 г. Это самцы весеннего вывода. Живой вес уток (3,8 и 3,9 кг) на протяжении опыта существенно не изменился. В декабре месяце того же года были нами подобраны самки улучшенной белой венгерской породы пекинского из поголовья птицеводческого отделения зоотехнического исследовательского института в Гэдэллэ.

Подопытные утки содержались на экспериментальном участке кафедры зоотехнии агрономического факультета, университета сельскохозяйственных наук, в особом птичнике с двориком где имелся бассейн с площадью в 12 м<sup>2</sup> и глубиной в 0,6 м. При наблюдении за поведением уток бросалось в глаза, что мускусные самцы на протяжении всей зимы обособлялись от делых самок, купались редко, и то незначительное время. Только с повышением температуры выше 10—12° С становилось их поведение более бод-



Снимок № 3.: мускусная ♂ венгерская белая ♀. Гибрид весом в 3,45 кг (в возрасте 120 дней)

рым, не обособлялись от самок, охотно купались что и объясняется их тропическим происхождением. Первое спаривание нами наблюдалось 10 марта. Раньше этого момента пробная инкубация оказалась безрезультатной.

Снесенные яйца после повторного спаривания насаживались курой. Вылупившиеся шесть утят составляли подопытную группу А.

Вторая насадка началась с 20. апреля. Получено 11 утят, составляющих группу В.

Затем получено еще 24 утят, которые стоят под дальнейшим наблюдением.



Низкий процент оплодотворяемости можем объяснять узкородственным разведением в себе мускусной утки у нас. По сведениям является правдоподобным что все имеющиеся у нас мускусные утки (зоологический сад и окрестности Ходмезевашархей) происходят из яиц одного бразильского импорта. В первой насадке из всех яиц 34%, а при второй 31% оказались неоплодотворенными. Среди вылупившихся утят процент выживаемости оказался ниже нормы.

При выращивании в группе А пал один, в группе В-два утенка. Контрольной являлась группа из 10 утят того же возраста, улучшенной, белой венгерской породы из поголовья птицеводческого отделения зоотехнического иссл. института в Гэдэллэ. Из этой группы также пал утенок.

Молодые утки выращивались в хороших условиях кормления и содержания. Контрольные утки выращивались вместе с подопытными при одинаковых условиях.

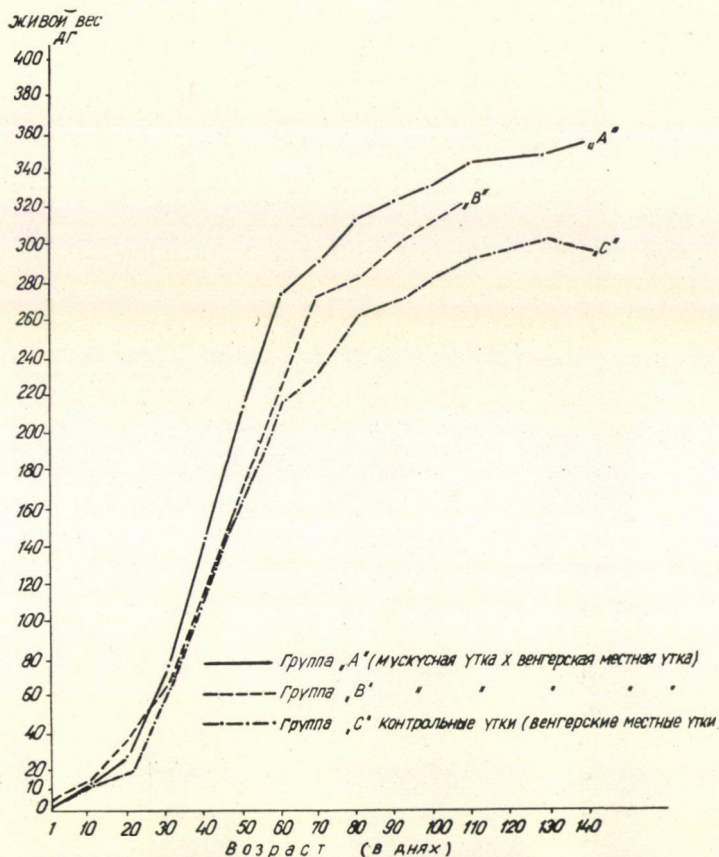
Гибридные утки оказались более жизнеспособными от контрольных в отношении отыскания пищи, имеющейся в виде зеленого травостоя, или предоставленной в виде зеленой скошенной люцерны, овощных отбросов. Из этого мы делаем вывод, что гибриды бы лучше использовали пищевые ресурсы прудов водохранилищ, болот и других угодий, чем имеющиеся в стране породы.

Динамика роста проверялась взвешиванием каждый 10 день. Ниже-приведенная кривая показывает разницу изменения веса и отдельных групп.

В весе гибридных и контрольных утят в момент вылупления существенной разницы не было. (Средний вес утят контрольной группы 41,7 г, группы А — 45,1 г, группы В — 46,1 г.) Причиной отсталости развития утят группы В является их более позднее вылупление. Утята этой группы уже не получали подходящего зеленого корма и высокая летная температура отрицательно отразилась на развитии еще молодых уток. У гибридных утят не наблюдался выраженный половой диморфизм в отношении крупности тела, имеющийся у мускусной утки. В гибридной группе, состоящей из 24 голов, нет существенной разницы в весе самцов и самок (средний вес самцов 3,35 кг, средний вес самок — 3,18 кг.) Это явление в хозяйственном отношении весьма ценно, так как комплектование выравненного поголовья не представляет собой затруднений.

Из кривых, отображающих динамику роста видно, что методом скрещивания можно усилить последнюю; гибридные утки оказались более скороспелыми, так как желаемый двухкилограммный вес (вес, когда тушка утки наиболее отвечает для жарения) достигли раньше контрольных (негибридных.) Утки группы А на 48. день достигли двухкилограммного веса, утки группы В — на 55. день, утки контрольной группы — на 57. день.





Кривая развития гибридных и контрольных групп.

Если выразить процентное соотношение веса контрольной и подопытных групп, то окажется, что на 110. день жизни средний вес группы А представляет 117,4%, он же группы В — 111,2% среднего веса контрольной группы. На 140. день группа А показывала 119% веса контрольной группы. Кривая не отображает развитие группы В после 110-дневного возраста, так как после взвешивания на 110. день утки этой группы поставлены на откорм.

250—500 граммная разница в пользу гибридной группы, оказавшаяся в возрасте 120—140 дней в дальнейшем не только что имела налицо, а при откорме еще и увеличилась.

В дальнейшем нами подверглось изучению использование корма гибридными утками и их нагул. Объектами изучения были 6 уток из группы А, 10 уток из группы В и 8 уток из контрольной группы. Откармливаемые утки содержались в хорошо проветриваемом, светлом и тихом помещении. Так как утки к моменту взятия в откорм достигли полной зрелости, в



качестве корма применялась кукуруза. Хорошо просушенная прошлогодняя кукуруза перед скармливанием смачивалась в течение 10 часов. Вес кукурузы смачиванием увеличился на 32%. Каждый день регистрировалось количество поголовно потребленного корма. Животные кормились вручную два раза в день, утром и вечером в 6 часов. Количество потребленного корма при одном кормлении равнялось максимальному объему зоба. К корму добавлялась поваренная соль с расчетом в 0,5—1% количества первого. В трехнедельном периоде откорма гибридные утки в среднем 2,7 раза, контрольные 6,9 раза не переварили корм предыдущего кормления. Акт кормления у гибридных уток проходил легче, без всяких затруднений. Гибридные в среднем в один прием потребляли 412 г смоченной кукурузы. Это количество не приходилось снижать в конце откорма, тогда как утки белой улучшенной венгерской породы в один прием потребляли 365 г кукурузы; это количество в конце откорма пришлось немного снизить.

Гибридные утки хорошо переносили откорм, не показывали явлений депрессии. В контрольной группе уже после одной недели наблюдалась депрессия (хромота, опущение крыльев, тяжелое дыхание.) У некоторых уток она достигла такой степени, что одну утку в начале второй недели и две утки на третьей неделе были вынуждены прирезать. В конце третьей, недели стало очевидным, что дальнейший откорм контрольной группы уже становится опасным. Откорм, согласно практике, продолжался три недели. В виду хорошего состояния уток гибридной группы откорм четырех уток из этой группы продолжался и на четвертой неделе.

Результаты трех-, и четырехнедельного откорма показаны в таблице 2.

При анализе привеса и процента использования корма в течении трех недель откормленной контрольной группы, необходимо указать на факт, что во время откорма из-за вышеупомянутых причин пришлось выбраковать трех, самых плохих, плохо усвояемых корм уток. Таким образом на самом деле наша контрольная группа является селекционной в отношении самых лучших индивидов.

Таким образом получается, что между гибридными и контрольными утками в отношении %-а усвоения корма существенной разницы нет. На основании данных таблицы можно предполагать, что оптимальным сроком откорма гибридных уток являются не три, как у контрольных уток, а четыре недели. Это предположение подтвердилось результатами пробного убоя.

На основании показателей %-а усвоения корма нельзя судить о динамике роста привеса; поэтому в дальнейшем мы поставили перед собой цель изучить распределение веса (изменение динамики привеса) между отдельными органами и тканями.



Табл. № 2.

Показатели привеса и усвоения кормов у разных групп

Наименование групп на откорме	В момент начала откорма		Средний вес в момент окончания опыта	Привес, полученный в результате откорма	Крайние показатели привеса	Средний вес использованной за весь откорм. кукурузы	% усвоения корма	Крайние показатели %-а усвоения корма
	количество животных	Средний вес						
			в кг	в кг	в кг	в кг	в кг	
Контрольная группа откормленная в три недели	8.	3,11	4,51	1,40	1,05 – 1,55	7,99	17,52%	15,3%-17,9%
В три недели откормленная гибридная группа	11.	3,34	5,15	1,81	1,00 – 2,35	10,93	16,55%	10,5%-18,2%
В четыре недели откормленная гибридная группа	4.	3,29	5,75	2,46	2,20 – 2,85	15,12	16,27%	14,8%-18,1%

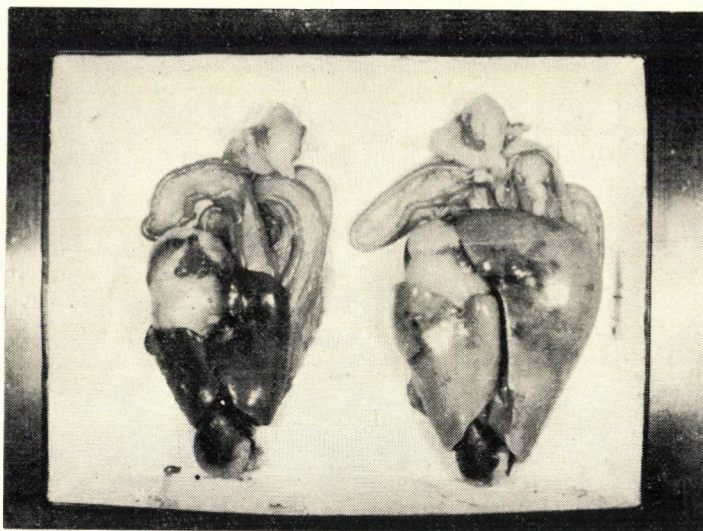
\* Трое уток до окончания откорма пришлось забраковать



Из уток, откормленных в течении трех недель, 5 контрольных и 11 гибридных и четырех из уток, бывших на откорме 4 недели, мы подвергли после убоя детальному вскрытию. Живой вес уток определялся после последнего кормления взвешиванием, которому предшествовала суточная голодная диета.

В графах убойной потери под заглавием «кровь» фигурирует только кровь, вытекшая при забое животного. Потерю, фигурирующую в графе «перья» получили мы таким образом, что взвешивали обескровленную от перьев общипанную тушку утки; полученная разница и показывала вес перьев. Затем утка вскрывалась и из брюшной и грудной полостей вынимались там расположенные органы: пищеварительная трубка, печень, сердце, легкие, почки, семенники, другие органы и сало.

Эти органы по определенной группировке взвешивались. Уже при вскрытии стало заметным, что мясо метисов более темно-красное, желтый оттенок печени и жира более темный, чем у контрольных животных. После



Снимок № 4.: Печень и внутренние органы вскрытой гибридной (5,05 кг) и белой венгерской утки (4,35 кг). Утки откармливались 3 недели

пробного жарения разница в интенсивности окраски мяса и жира сглаживалась. На прожаренном мясе не чувствуется упоминаемый в литературе характерный мускусный привкус. Несъедобную часть составляли: клюв, глаза, гортань, язык, дыхательная трубка, пищевод, селезенка, зоб, желчный пузырь, кишки и их содержимое, поджелудочная железа и, наконец, кожа, покрывающая лапки и плавательные перепонки. Данные этих техграфов давали всю убойную потерю.



Табл. № 3.

## Показатели убоя

Подопытные группы	Живой вес после 12 часовой голодной диеты	Убойная потеря					Количество мяса						Количество жира			Вес ведренной кости	Вес грудной кости	Вес печени	Вес печени % к жив. весу	Длина туловища	Длина кишок	Толщина большеберцовой кости
		Кровь	Перья	Несъедобная внутренность	Всего потери	Потеря в % в отношении и живому весу	Съедобные потроха	Ценная часть	На стена		На груди		В подкожной клетчатке	В брюшной полости	Вес жира в %-ах к жив. весу							
									С костью	Без кости	С костью	Без кости										
	в кг	в дг	в дг	в дг	в дг		в дг	в дг	в дг	в дг	в дг	в дг	дг	дг		в дг	в дг	в дг		см	см	см
Контрольная группа (длительность откорма: 3 недели)	4,51	15,4	24,4	26,—	67,5	14,96	60,5	141,3	30,6	25,9	46,9	39,8	146,8	21,3	33,61	5,3	7,9	15,02	3,02	32	332	7,40
Гибридная группа (длительность откорма : 3 недели)	5,15	22,7	26,7	23,5	72,9	13,98	61,1	162,1	33,1	27,5	67,—	59,6	149,7	29,2	34,7	5,6	7,8	39,95	7,75	33,7	297	7,53
Гибридная группа (длительность откорма : 4 недели)	5,75	24,2	31,3	21,8	84,3	14,66	53,1	164,0	33,5	27,8	70,5	62,3	178,6	40,9	38,2	5,7	8,2	46,85	8,14	34,2	289	7,49



Съедобными потрохами считались сердце, мышечный желудок, семенники, почки, голова с шеей, крылья и лапки.

Отложившийся на брюшную стенку, брыжейку и в подкожную клетчатку жир представлял собой количество депонированного животным жира. В отдельной графе регистрировался вес печени. Увеличение веса этого органа был одним из положительных итогов нашего скрещивания.

Высчитая вес перечисленных данных (вся убойная потеря, съедобная часть потроха, жир, печень) из живого веса, получим т. н. «ценную часть» (которая состоит из туловища, зада, двух стегов, груди, основания крыльев), под которой понимается и кулинарном смысле утиное мясо.

О развитости костно-мышечной системы дает представление вес грудной, малоберцовой, большеберцовой и бедренной костей и толщина большеберцовой (медиолатеральный промер в диафизисе.)

На основании данных явствует, что костяная основа гибридных уток не грубее таковой контрольных. Толщина большеберцовой кости гибридных животных в среднем 7,51 мм, контрольных — 7,41 мм.

Данные гематографии (сделана она доцентом Шрертер, за что выражаем ему нашу благодарность) представлены в нижеприведенной таблице.

Табл. № 4.  
Картина крови изучаемы в опыте уток

Подопытная группа	количество красных кровяных телец	Количество белых кровяных телец	Гемоглобин в % по Sahli
Мускусная (9 голов) . . . . .	2,662.000	35.890	87,3
Белая венгерская (пекинги- зированная) (9 голов) . . . .	3,457.000	39,464	75,6
Гибридные утки (25 голов) .	2,628.160	40.844	91,6

Интересно, что количество красных кровяных телец у гибридных уток меньше, чем у исходных пород. Из этого следует, что обмен веществ у них более инертный, что ведет к повышенному отложению жира.

В следующей таблице представлены данные абсолютного и относительного (в %-ах) к живому весу веса, убойной потери, жира и печени.

Сопоставление убойной потери и живого веса контрольных животных не показывает существенной разницы. Düriger находил подобную убойную потерю у разных утиных пород (пекинская, роанская, айлсбэрская).

Нет существенной разницы в способности отложения жира у контрольных и гибридных уток, откормленных в течении 3 недель. Но жир накапливающаяся способность у гибридных уток, откормленных за 4 недели, как в абсолютном, так и в относительном к живому весу смысле сильнее выра-



Табл. № 5

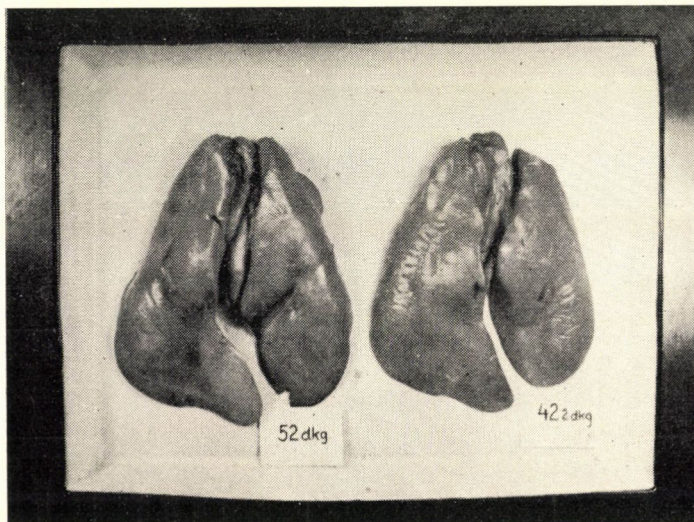
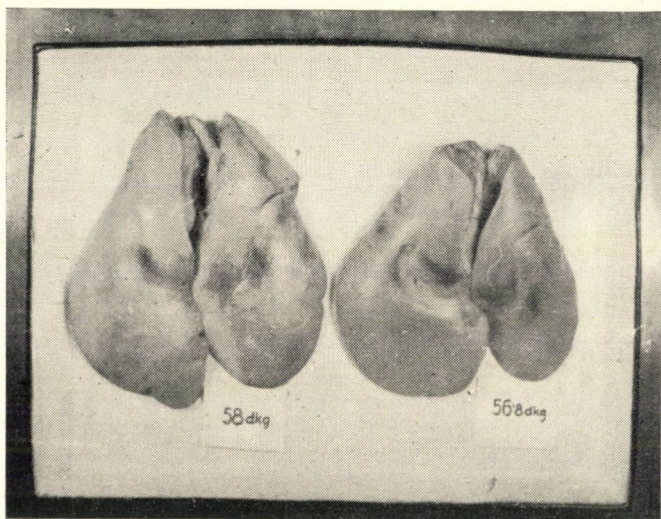
Средний вес подопытных групп их потеря при убое, продукция жира и печени в дг-ах и %-ах  
в отношении к живому весу

Группа	Живой вес		Потеря при убое			Весь жир из брюшной полости и подкожной клетчатки			Вес печени		
	В сред- нем дг	крайние показа- тели дг	в среднем дг	в % к живому весу	крайние показа- тели дг	в среднем дг	в % и живому весу	крайние показате- ли дг	в среднем дг	в % к живому весу	крайние показа- тели дг
Контрольная (5 голов)	451	415 — 482	67,50	14,96 %	63,55 — 73,2	168,1	33,6 %	148,7 — 189,1	15,02	3,02 %	9,4 — 19,8
Гибридная, откормлен- ленная в три недели (11 голов)	515	410 — 574	72,05	13,98 %	53,9 — 86,6	178,9	34,7 %	128,0 — 195,1	39,95	7,75 %	28,5 — 58,7
Гибридная, откормленная в четыре недели (4 головы)	575	540 — 650	84,30	14,66 %	70,6 — 107,7	219,5	38,2 %	199,7 — 237,4	46,85	8,14 %	42 — 56,8



жена, чем у уток, откормленных в течении 3 недели (на 4,6% выше.) Этот факт подтверждает сложившееся в течении откорма мнение, что оптимальным сроком откорма гибридных уток являются не три, а четыре недели.)

Самым замечательным результатом откорма являлось увеличение и качество печени (см. снимок 5, 6 и 7). Результаты в этом отно-

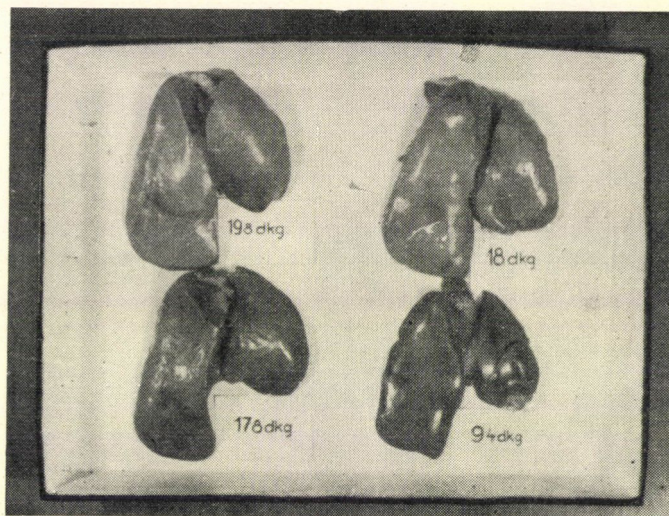


Снимок № 5. и № 6.: Самые крупные печени четырёх гибридных уток после откорма в 3 недели



шении далеко превысили наши ожидания. Если принять величину печени контрольных уток за 100%, то она у гибридных уток, откормленных за 3 недели, представляет собой 265%, а у откормленных за 4 недели — 309%. Разница в окраске и величине печени контрольных и гибридных животных ярко отображена на снимках, где упомянутый орган фотографировался с одинакового расстояния, при размещении на подносе одинакового размера. Качественно печень гибридных уток оказалась лучше таковой, чем у контрольных.

Содержание сухого вещества, воды, сырого жира и сырого протеина в печени гибридных уток, откормленных за 4 недели, определялось в отделе физиологии животных зоотехнического исследовательского института научным сотрудником Бернуш Янош. Результат анализа представлен в нижеприведенной таблице. Ради наглядности в таблице представлены и данные касающиеся гусиной печени.



Снимок № 7.: Самые крупные печени четырёх контрольных уток после откорма в 3-недели.

Из приведенных данных явствует, что содержание жира в печени гибридных уток выше, чем в гусиной печени первого качества. Это значит, что печень гибридных уток является первоклассным пищевым продуктом и благодаря высокому проценту жира, хорошо консервируема. Преимуществом этой печени является и то, что увеличение процента жира шло за счет внутриклеточного жира,



Табл. № 6.

	Сухое вещество	Содержание воды	Сырой протеин	Сырой жир
Печень гибридных уток .....	78,7 %	21,3 %	7,95 %	68,5 %
Гусиная печень 1-ого качества .....	59,9 %	40,1 %	8,95 %	49,2 %

что таит в себе большие возможности повышения качества при обработке. Результаты исследований Дюригера подтвердили, что утиная печень, благодаря большей жирности, является лучшим сырьем для консервной промышленности, чем гусиная печень (приготовление паштетов). Искусственным вмешательством (подачей фосфора) повышается количество внеклеточного жира (*Tangl*), но это нежелательное явление с точки зрения консервной промышленности.

Обе доли печени гибридных уток пропорционально развиты, оккорова-желтого оттенка. Признаки ожирения, указывающие на зрелость, хорошо выражены. При жарении они уменьшаются в объеме меньше, чем печень контрольных уток. Доли печени контрольных уток непропорциональны (см. снимок № 7.). Что касается их окраски, то видны разные оттенки от красновато-коричневого до темно-желтого, в зависимости от степени зрелости. Нет сомнения, что скрещивание отразилось положительно на величине печени. Убедительным доказательством этого является факт, что диапазон колебания веса печени у отдельных уток незначителен, в отношении среднего веса и что самая маленькая печень была на 720 г тяжелее самой крупной печени от контрольных уток. На основании такого выраженного увеличения печени мы делаем вывод, что наследственная основа далеко детерминирует развитие печени. (К подобному заключению пришел и Хорн А. при изучении продукции печени у разных видов гусей.)

Это свойство гибридных уток заслуживает внимания, так как наряду с печенью гусей печень уток такой величины представляет ценный экспортный продукт.

При сравнении печени гибридных уток с печенью гуся первого класса, то указывается, что из 15 уток у 9 печень удовлетворяет требованию в отношении веса (400 г.). Печень же уток, откормленных за четыре недели, не только что без исключения удо-



Табл. № 7.

## Экономические данные продукции печени

Подопытные группы	Продуцированная печень в дг-ах												Итого форинтов	Стоимость в отношении одной утки (фт)	Стоимость печени-продуцированной из 1 кг кукурузы (фт)
	лучшего качества выше 40 дг	цена в форинтах	Всего форинтов	II. качества выше 30 дг	ц. в. форинтах	всего форинтов	III. качества ниже 30 дг	ц. в. форинтах	Всего форинтов	IV. качества ниже 20 дг	ц. в. форинтах	всего форинтов			
Контрольная белая венгерская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	25	18,75	18,75	3,75	0,47
Гибридная (откорм в 3 недели)	259	65	168,35	134	55	73,70	53	40	21,20	—	—	—	263,25	23,98	2,19
Гибридная (откорм в 4 недели)	187	65	121,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121,75	30,43	2,12



влетворяет этому требованию (568 г, 464 г, 421 г, 420 г, но и в отношении веса далеко превосходит гусиную печень. При одинакой степени усваивания корма (см. табл. № 7.) показывается необычайное расхождение в продукции печени.

Если взять количество печени, продирнуемой за счет 1 кг кукурузы у контрольных уток за 100%, то увидим, что гибридные утки, откормленные в 3 недели, продуцировали на 465,97% больше, откормленные же утки за 4 недели — на 451,1% больше печени.

Межвидовая гибридизация венгерской улучшенной породы с одомашненными потомками мускусной утки представляет собой не только общепатологический интерес, а является классическим примером проявления гетерозиса. Не только усиленная динамика развития, большая жизненность, лучшая откармливаемость, лучшая поедаемость корма, лучший процент полезного сырья является в нашем эксперименте гетерозиса, а также и способность продуцировать печень лучшего качества, превышающую качественно печень гуся, представляющую собой лучшее сырье для консервной промышленности. В этом случае производство лучшего сырья не повышает требовательность в отношении качества или количества кормов.

Поэтому рекомендуем разведение мускусной утки, чтобы в ближайшее время иметь поголовье, благодаря которому можно бы приступить к массовой гибридизации для получения товарных птиц.

#### ЛИТЕРАТУРА.

- Blanke B. Kleffer* : Unser Hausgeflügel. 1925. Berlin.  
*Csikás Z.* : A gazdasági baromfiak tenyésztése. 1935.  
*Düriger B.* : Geflügelzucht.  
*Horn A.* : The liver developing capacity and its possible inheritance in the Hungarian goose. 8th World's Poultry Congress. Copenhagen, 1948.  
*Hurd L. M. Hilbert* : Duck Growing. Cornell Extension Bulletin 1945. New-York.  
*Lovassy S.* : Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. 1927. Budapest.  
*Nikitin V. P.* : Baromfitenyésztés. Moszkva, 1948. (Пер. на венгерский язык.)  
*Tangl H.* : A libamáj hizlalása. (Természettud. Közöny, 1939. okt. 19. 51. sz.)  
*Winkler J.* : A lúd- és kacsatenyésztés, 1926.

#### ENTENARTBASTARD VON GROSSER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

*A. Horn, V. Gerencsér und G. S. Tóth*

Agrarwissenschaftliche Universität Gödöllő

#### Zusammenfassung

Im Laufe des Versuches wurde das Verhalten des Artbastards Bisamente und der weissen ungarischen Landente (im Pekinger Typ) in Bezug auf Entwicklung, Mastfähigkeit und Leberproduktion geprüft. Im Laufe des Versuches wurde festgestellt, dass die



Wüchsigkeit der Hybriden im Verhältnis zur Kontrollgruppe (ungarische weisse Landenten Typ Peking) um 11—17% grösser ist. Die Entwicklungsdifferenzen zwischen den Hybriden-gruppen und der Kontrollgruppe ist aus dem in der Studie enthaltenen Graphikon ersichtlich. (Tabelle 1.) Die aus Kreuzungen stammenden Exemplare assen williger und verzehrten grössere Mengen von Gras und Grünfutter, ferner vertrugen sie die Mästung besser und länger als die Enten der Kontrollgruppe. Die Futterausnützung der Hybriden bewegte sich auf dem Niveau der Kontrollgruppe (Tabelle 2.), ihr relativer Fettertrag war indessen um 4,6% besser. Der Schlachtverlust erreichte im Verhältnis zum Lebendgewicht bei den Exemplaren der Kontrollgruppe die höchsten Werte. Die jeweiligen Werte der Schlachtungsverluste, der Fettproduktion sowie der Grösse der Leber sind je nach Gruppen auf Grundlage der beim Schlachten gemachten Proben in Tabelle 5 zusammengestellt. Bei der Prüfung der Menge der roten Blutkörperchen der Elterngattungen und der Hybridenenten erwies sich die Zahl der roten Blutkörperchen bei den Hybridenenten als niedriger als jene bei den Elterngattungen, wogegen ihr Hämoglobin sich auf 91,6% stellte gegenüber 75,6% bei den ungarischen Enten. (Tabelle 4.) Das Lebergewicht der gemästeten Hybridenenten übertraf jenes der Kontrolltiere um 265—309% (im Durchschnitt 15,2 dkg, bzw. 46,8 dkg). Die Qualität der Leber war im Vergleich zur erstklassigen Gansleber (Wassergehalt 21,3% bzw. 40,1%, roher Fettgehalt 49,2% bzw. 68,8%) bei den Hybridenenten wesentlich wertvoller (Tabelle 6.), besonders vom Gesichtspunkte der Konservenindustrie (Pastetenfabrikation), da bedeutende Mengen von ultrazellularem Fett in das zu verarbeitende Rohmaterial gelangen. Eine derartige Überentwicklung der Lebergrösse lässt den Schluss zu, dass die Lebergrösse weitgehend durch die Erblichkeit determiniert wird. Beziffert man den bei den Kontrolltieren pro 1 Kilogramm Mais gewonnenen Leberwert mit 100%, so beträgt bei der Hybridengruppe bei einer Mastzeit von drei Wochen die auf 1 Kilogramm Mais entfallende Leberwerterzeugung 465,97%, und bei einer Mastzeit von 4 Wochen 451,1%.

Die Hybridisation von Bisamenten mit ungarischen Enten ist somit nicht allein als eine vom biologischen Gesichtspunkt überaus interessante Prüfung und als ein Schulbeispiel in der Tierzucht zu betrachten, sondern stellt eine klassische Offenbarung des kumulativen Auftretens der Heterosis-Wirkung dar.

Die Heterose kommt somit nicht nur in der grösseren Wüchsigkeit, in der gesteigerten Lebenskraft, in der besseren Mastfähigkeit, in der günstigeren Futteraufnahme, in der Anspruchslosigkeit und in der grösseren Fetterzeugung zum Ausdruck, sondern auch in der Möglichkeit, relativ sicher eine erstklassige Leber zu produzieren, deren die erstklassige Gansleber wesentlich übertreffende Qualität insbesondere vom Gesichtspunkte der Verarbeitung in der Konservindustrie von Bedeutung ist. Die Erzeugung eines Produktes, das einen höheren Wert besitzt, ist weder quantitativ noch qualitativ mit höheren Futteraufwand verbunden.

## A HIGHLY PRODUCTIVE HYBRID DUCK

By A. Horn, V. Gerencsér and G. S. Tóth

University of Agriculture Gödöllő

### Summary

In the course of the experiments, the behaviour of the hybrids of the muscovy duck and Hungarian White Ducks of the Peking type were investigated in respect to development, fattening and liver production. It was established in course of the experiments that the growth of hybrids compared with that of the control group (Hungarian White Ducks of the Peking type) was higher by 11—17%. The difference of growth between hybrid and control groups is represented in the graph contained in the paper. (Table 1.) Hybrids fed willingly a larger amount of grass and other green fodder and during the fattening period, endured stuffing better



and for a longer period than the control ducks. Fodder utilization of hybrids was approximately identical with that of the control group (Table 2.). Their fat production, however, was higher by 4,6%. Slaughter losses compared to live-weight were greatest in control ducks (Table 5.). Slaughter losses observed during slaughter tests, the development of fat production and liver size are compiled according to groups in Table 5. In course of the examination of the red blood cells of the parent species and hybrid ducks, the red blood cell number of the hybrids proved to be less than that of the parent species, whereas haemoglobin was 91,6% in hybrids and 75,6% in Hungarian ducks (Table 4.). The weight of the liver of fattened hybrid ducks surpassed by 265 — 309% that of the control group (an average of 15,2 dk. resp. 46, 8 dk). The quality of the liver compared to first-class goose liver was considerably more valuable in hybrid ducks (Table 6, water content 21,3% resp. 40,1% ; raw fat content 49,2% and 68,8% resp.) especially for canning purposes (liver pie), since a large quantity of intercellular fat gets into the raw material destined for canning. The marked tendency for the overdevelopment of the liver leads to the conclusion that liver size is extensively determined by heredity. If liver value produced from 1 kg of maize may be established as 100% in control ducks, then liver value produced from 1 kg of maize may be expressed in 465,97% in hybrid ducks fattened for 3 weeks and in 451,1% in hybrids fattened for 4 weeks.

Thus the hybridisation of the muscovy duck with Hungarian ducks may not only be regarded as an interesting experiment from a biological point of view or a remarkable case of stock breeding, it also represents the classical manifestation of the cumulative effect of heterosis. The latter manifests itself not solely in increased vitality, better fattening ability, higher food utilization and unpretentiousness, and a better ratio of fat production but it is also expressed in the possibility of a relatively ensured production of first-class liver, as well as of a liver quality considerably more suitable for tanning purposes than that of first-class goose liver.

The production of more valuable products does not lay increased claims as to quantity and quality of fodder.



Les Acta Agronomica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des mémoires du domaine des sciences agronomique.

Les Acta Agronomica sont publiées sous forme de cahiers qui seront réunis en volumes de 300 à 500 pages. Il paraît, en général, un volume par an.

Les manuscrits, écrits à la machine, doivent être envoyés à l'adresse suivante :

*Acta Agronomica, Budapest, 62. Postafiók 440.*

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est 110 forints par volume.

On peut s'abonner dedans du pays à l'éditeur »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Compte-courant 04-878-111-48) à l'étranger à l'entreprise de commerce extérieur des livres et journaux »Kultúra« Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Compte courant No. 45-790-057-50-032) ou chez tous les représentants ou dépositaires.

---

The Acta Agronomica publish papers on agronomical science, in Russian, French, English and German.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up volumes of 300—500 pages. On the average, one volume is published per year.

Manuscript should be typed and addressed to :

*Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.*

Correspondance with the editors or publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the Acta Agronomica, is 110 forints a volume. Orders, may be placed at home with »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Account No. 04-878-111-48) abroad with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Account No. 45-790-057-50-032) or with representatives abroad.

---

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band von 20—30 Bogen. Im allgemeinen erscheint jährlich ein Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten, Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben an folgende Adresse zu senden :

*Acta Agronomica, Budapest 62, Postafiók 440.*

An die gleiche Anschrift ist auch jede Korrespondenz, bestimmt für die Redaktion und den Verlag, zu senden.

Abonnementspreis pro Band 110 forint. Bestellbar für das Inland bei dem Verleger »Akadémiai Kiadó« (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Bankkonto Nr. : 04-878-111-48), für das Ausland bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »Kultúra« (Budapest, VIII., Rákóczi-út 5. Bankkonto Nr. : 45-790-057-50-032) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.



# Index

З. Фекете: Динамика венгерских типов почвы .....	1
Z. Fekete: Die Dynamik der Ungarischen Bodentypen .....	38
Dynamics of Hungarian soil types .....	39
J. Györfy: Krankheiten und Schädlinge der Pappeln in Ungarn .....	41
More important diseases and insect pests of poplars in Hungary .....	73
Й. Дерфи: Наиболее важные болезни и вредители тополя в отечественных условиях .....	76
A. Porpáczy: Forschungsarbeiten über die Akklimatisation in Ungarn. Theorie und Ergebnisse .....	81
A. Порпацы: Теория и отечественные достижения исследовательской работы по интродукции .....	95
A. Porpáczy: Theory and results of research on acclimatization in Hungary .....	96
К. Седлмайр: Предварительное сообщение о вегетативных гибридах свеклы .....	99
K. Sedlmayr: Vorläufiger Bericht über vegetative Rübenhybriden — Preliminary report on vegetative beet hybrids .....	106
К. Седлмайр: Мичуринские методы создания новых сортов и новейшие отечественные результаты. I. Свекла (Beta vulgaris L.) .....	107
K. Sedlmayr: Neue Methoden und Erfolge der ungarischen Pflanzenzüchtung .....	122
Latest results of Hungarian plant breeding .....	123
M. Békésy: Die landwirtschaftlichen und industriellen Probleme der parasitischen Mutterkornkultur .....	125
M. Бекеши: Сельскохозяйственное и индустриальные проблемы по разведению спорыньи .....	130
The agricultural and industrial problems of ergot culture .....	130
A. Хорн, В. Геренчер и Г. Ш. Тот: Высокопродуктивный межвидовой гибрид утки .....	131
A. Horn, V. Gerencsér und G. S. Tóth: Entenartbastard von grosser Leistungsfähigkeit .....	146
A highly productive hybrid duck .....	147



# ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM  
HUNGARICAE

ADIVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÖRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTER  
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSÉLYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS II.

FASCICULUS 2.



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
BUDAPEST, 1952

ACTA AGR.



# ACTA AGRONOMICA

## A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U, 21

Az Acta Agronomica orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket az agrártudomány tárgyköréből.

Az Acta Agronomica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendők:

*Acta Agronomica,  
Budapest, 62, Postafiók 440.*

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Agronomica előfizetési ára kötetenként belföldre 80 Ft, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Bankszámla 04—878—111—48), a külföld számára pedig a »Kultúra« Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest, VI. Sztálin-út 2. Bankszámla: 45-790-057-50-032.) vagy külföldi képviselőinél és bizományosainál.

---

»Acta Agronomica« публикует трактаты из области сельскохозяйственных наук на русском, французском, английском и немецком языках.

»Acta Agronomica« выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи (в напечатанном на машинке виде) следует направлять, по адресу:

*Acta Agronomica,  
Budapest, 62, Postafiók 440.*

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена »Acta Agronomica« — 110 флоринтов за том. Заказы в стране принимает Akadémiai Kiadó (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Текущий счет № 04-878-111-48), а для заграницы предприятие по внешней торговле книг и газет »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-u. 2. Текущий счет № 45-790-057-50-032) или его заграничные представительства и уполномоченные.



# EXPERIMENTE AUF ÄCKERN ZUR UNTERSUCHUNG DER UNKRAUTBEKÄMPFENDEN WIRKUNG DER VERSCHIEDENEN GETREIDESAATEN

Von

M. UJVÁROSI

(Landwirtschaftliches Versuchsinstitut, Debrecen)

Eingegangen am 10. XII. 1949.

Seit Jahren ist in den verschiedensten Gegenden Ungarns eine Untersuchung der Pflanzenwelt der Äcker unter der Leitung des Verfassers im Gange, um festzustellen, welcher Zusammenhang zwischen den Kulturpflanzen und der Unkrautvegetation besteht. Des weiteren wurde die Frage untersucht, welche Wechselwirkung diese Pflanzengruppen aufeinander haben und wie die Unkrautvegetation durch einen Wechsel im Anbau der verschiedenen Kulturpflanzen und durch die für deren Gedeihen notwendigen Bodenarbeiten am erfolgreichsten bekämpft werden kann.

Bei einer Untersuchung der Pflanzenwelt der Ackergebiete konnte jedoch die gleichzeitige Wirkung von vielen und vielerlei Faktoren bzw. deren Ergebnisse festgestellt werden. Der Pflanzenwuchs zeigt immer die Wirkung sämtlicher Faktoren des Anbauortes, und wenn man nur einen unter den vielen Faktoren gesondert einer Prüfung unterziehen will, so wird dies in der Regel nicht oder nur kaum gelingen, da die anderen Faktoren störend dazwischen treten und in den meisten Fällen überhaupt nicht ausgeschaltet werden können. Es ist deshalb ungemein schwierig, Experimente auf Äckern so einzustellen, dass man auf die oben gestellte Frage eine konkrete Antwort erhält, ohne dass die Wirkung der übrigen Faktoren das Ergebnis verfälscht.

Einer der vielseitig wirkenden Faktoren ist der Einfluss der Pflanzen aufeinander. Die auf dem Acker angebauten Pflanzen und das Unkraut bilden zusammen eine (im soziologischen Sinn oft lockere) Pflanzengesellschaft, deren Glieder aufeinander einwirken, genau so wie die Arten und Exemplare jedes anderen Pflanzenbestandes oder jeder anderen Pflanzengesellschaft. Auch hier herrschen also die Gesetzmässigkeiten der Pflanzensoziologie.

In der Pflanzengesellschaft wird die Lebensmöglichkeit der einzelnen Pflanzen durch die Gegenwart oder das Fehlen der durch ihre inneren, artlichen Eigenschaften benötigten äusseren (ökologischen) Faktoren bestimmt. Diese Faktoren sind zum Teil physikalischer Natur, wie z. B. der Boden, das Klima usw., zum Teil biologischer Natur, wie z. B. die Wechselwirkung der Pflanzen aufeinander, zum Teil wieder durch biologische Faktoren ausgelöste physikalische Faktoren, wie der durch andere Pflanzen gependete Schatten, die Nährstoffe, der Wasserentzug usw. Ein wichtiger Faktor in der Ausbildung einer



Pflanzengemeinschaft ist auch der Zufall, was darin zum Ausdruck kommt, dass unter gewissen Lebensbedingungen, auf einem gegebenen Gebiet, eine ganze Reihe von Pflanzen zu Leben imstande wäre, dass es aber nicht sicher ist, dass auch tatsächlich der Samen jeder dieser Pflanzen im Boden angetroffen werden kann. Es wird also vom Zufall bestimmt, welcher von den Samen von Pflanzen mit den gleichen Bedürfnissen vorhanden ist.

Die Ausbildung einer natürlichen Pflanzengesellschaft wird durch die aufgezählten Faktoren bestimmt. Die Pflanzengesellschaften der Äcker sind aber keine natürlichen Gesellschaften, weil dort der Mensch Jahr für Jahr öfters künstlich in das Leben der in Ausbildung begriffenen Pflanzengesellschaft eingreift, wobei die von ihm verrichteten Arbeiten als stärkster ökologischer Faktor anzusehen sind. Der Mensch verändert einen Teil der ökologischen Faktoren, einen anderen vernichtet er, bzw. er schafft ganz neue ökologische Verhältnisse.

Dieser Eingriff des Menschen ist für einen Teil der Glieder der Pflanzengesellschaft nützlich und für einen anderen wieder schädlich. Für die angebauten Pflanzen, die ja ihre Gegenwart der Tatsache des Anbaus verdanken, ist dieser Eingriff nützlich, denn jede Arbeit, in der Regel eine ganze Reihe von Arbeiten, erfolgt ja in *ihrem* Interesse zur Sicherung *ihrer* Lebensbedingungen. Doch bringt dieser Eingriff nicht nur der angebauten Pflanze Nutzen, sondern auch einem Teil der Unkrautvegetation, und zwar jenem Teil, dessen Ansprüche mit denen gewisser Typen von Kulturpflanzen identisch sind, oder der sich an gewisse Eingriffe angepasst hat. Die Zahl der auf den ungarischen Äckern vorkommenden Unkrautpflanzen ist überaus gross. Es wäre ein Irrtum, anzunehmen, dass alle diese dieselben Bedürfnisse haben. Eine ihrer Eigenschaften kann aber im grossen ganzen als gemeinsam angesprochen werden, dass sie sich nämlich an die mit der Bebauung der Felder verbundenen Arbeiten gewöhnt haben und nunmehr dieser bedürfen. Dies wird am besten dadurch bewiesen, dass ihr grösster Teil in Ungarn nicht imstande ist, in natürlichen Pflanzengemeinschaften zu gedeihen und dort auch nicht mehr vorkommt, d. h., sie bedürfen genau so des Pflügens, Düngens usw. wie die Kulturpflanzen. Ebenso jedoch wie die Ansprüche der in Ungarn angebauten Kulturpflanzen verschieden sind und die Lebensbedingungen der Kulturpflanzen durch verschiedene Arbeit gesichert werden, genau so haben sich auch die Unkrautpflanzen den verschiedenen Arten der Bebauung angepasst. Es gibt Unkrautpflanzen, die sich in Hackfruchtkulturen, und andere, die sich in Getreidefeldern wohl fühlen. Es gibt unter ihnen skiophile wie auch heliophile Pflanzen. Es gibt welche, die einen trockeneren, und andere, die einen feuchteren Standort bevorzugen. Die Veränderung der einen Gruppe besteht darin, dass sich ihre Anbauzeit verkürzt hat, eine andere Gruppe gleicht wieder das viele Behacken durch einen erhöhten Samenertag oder durch ihre im Boden befindlichen Quecken aus usw. usw. Die Ansprüche gegenüber Boden, Wasser, Temperatur usw. sind bei allen



verschieden. Die bisherigen Untersuchungen befassten sich nur mit der Wirkung der Unkrautvegetation auf die Kulturpflanzen. Da in einer Pflanzengesellschaft auf Grund des Obenerwähnten alle Pflanzen aufeinander eine Wirkung ausüben, muss auch untersucht werden, was für eine Wirkung von der Kulturpflanze bzw. von den verschiedenen Kulturpflanzen auf die Unkrautvegetation und auf deren einzelne Glieder ausgeübt wird, was ja eben vom Gesichtspunkt des Schutzes der Kulturpflanzen überaus wichtig ist. Die vorliegende Arbeit will ein erster Versuch in dieser Richtung sein.

Als im Jahre 1945 die pflanzensoziologischen Untersuchungen über die Unkrautvegetation der Äcker vom Verfasser begonnen wurden, suchte man Antwort auf mehrere Fragen zu erhalten, von denen die folgenden am wichtigsten waren:

1. Gibt es einen Unterschied in der Unkrautvegetation der Äcker in den verschiedenen Gebieten des Landes? Wenn es welche gibt, wie sind sie dann beschaffen?

2. Welche Unterschiede gibt es innerhalb ein und desselben Gebietes bei verschiedenen Jahreszeiten?

3. Verursachen zu verschiedener Zeit angebaute Kulturpflanzen einen Unterschied in der Unkrautvegetation eines gegebenen Gebietes?

Bei diesen Forschungen wurde die pflanzensoziologische Methode von *Balázs* angewendet [1], die dann bei der Aufarbeitung der Aufnahmen vom Verfasser dieser Arbeit modifiziert wurde [11]. Das Wesen dieser Methode besteht darin, dass die Menge jeder Pflanzenart durch die Grösse des von ihr bedeckten Gebietes ausgedrückt wird, und zwar in Prozenten. Die Aufnahme selbst erfolgt auf dem Acker mittels Schätzung auf Grund einer gegebenen Skala.

Seit dem Jahre 1945 wurden mehrere tausend soziologische Aufnahmen auf den Äckern der verschiedensten Gebiete Ungarns gemacht. Es konnte dabei festgestellt werden, dass zwischen den einzelnen Gebieten, und innerhalb der einzelnen Gebiete, je nach dem Boden Unterschiede vorhanden sind, sowohl in bezug auf die Quantität als auch auf die Qualität. Anders ist die Unkrautvegetation z. B. bei Szombathely (Westungarn) und anders wieder in den Gebieten jenseits der Theiss. Auch innerhalb eines Gebietes ist sie verschieden, sie ist anders auf lehmigen Böden als auf Sand- oder Szikböden.

Des weiteren konnte festgestellt werden, dass die Aspekte der Glieder der Vegetation auf den Äckern genau so aufeinander folgen wie auf den Gebieten mit natürlicher Vegetation [11]. Im grossen und ganzen können drei Aspekte unterschieden werden, und zwar einer im Frühling, einer im Frühsommer und einer im Spätsommer oder Herbst. Diese Aspekte lassen sich aber oft eben wegen der Verschiedenheit der Bebauung nicht scharf trennen. Wegen der Aspektveränderung ist z. B. die Unkrautvegetation der zusammen mit dem Weizen im Frühling angebauten Hirse eine andere als der im Stoppelfeld angebauten.



Es wurde jedoch auch festgestellt, dass wenn auf ein und demselben Gebiet zur gleichen Zeit verschiedene Getreidearten angebaut werden, auch ihre Unkrautvegetation verschieden sein wird. Diese Unterschiede werden zwar bei den meisten Arten eher quantitativer als qualitativer Natur sein, doch gibt es unter dem Unkraut der ökologisch entfernter stehenden Kulturpflanzen auch qualitative Unterschiede, indem in einem mit einer Kulturpflanze bebauten Feld eine gewisse Pflanzenart gedeiht, während sie in dem mit einer anderen Pflanzen bebauten zugrunde geht. Die im ganzen Lande gemachten Aufnahmen schienen z. B. zu bestätigen, dass unter den Getreidearten der Roggen die beste unkrautvernichtende Art ist, weil in ihm bei genügender Dichte die wenigsten Unkrautarten zu existieren vermögen. Der Weizen hingegen erwies sich auf Grund der bisher angestellten Untersuchungen der letzten drei Jahre als am meisten gegen Unkraut anfällig. Es ist ja bekannt, dass durch die bei den verschiedenen Kulturpflanzen zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen verschiedene Bodenvorbereitungs- und Pflegearbeiten die Ausbildung der Unkrautvegetation bereits an und für sich stark beeinflussen. Es fiel jedoch auf, dass dies nicht der einzige Grund für den Unterschied in der Unkrautvegetation der verschiedenen Kulturpflanzen ist, sondern dass auch die Physiognomie der angebauten Pflanzen und deren verschiedene Entwicklungsperioden dabei eine Rolle spielen. Deshalb besteht z. B. ein Unterschied zwischen dem zur selben Zeit gesäten Herbstweizen und -roggen, die beide dieselbe Bodenbearbeitung erhielten, oder zwischen der Frühjahrserste und dem Hafer.

Für die Praxis der Unkrautbekämpfung ist es auch von Bedeutung, festzustellen, in welchem Ausmass diese Unterschiede auftreten und welche Unkrautarten durch den Bestand der einen oder der anderen Kulturpflanze am Gedeihen verhindert werden. Natürlicherweise wird sich dies je nach der Gegend ändern, so wie sich auch die Zusammensetzung der Unkrautvegetation ändert, doch lässt es sich für die einzelnen Unkrautarten feststellen und diese Feststellungen werden im Rahmen des Landes auch Gültigkeit besitzen. Leider ist dies aber keine leichte Aufgabe. Es besteht ein riesiger Unterschied zwischen einem dünn und dicht bewachsenen Feld und es ist überaus schwer, zwei gleich dicht bewachsene Felder zu finden. Wenn in einem Gemeinde zwei verschiedene bebaute Felder aufgenommen werden, so ist es einstweilen unbekannt, ob die quantitativen und qualitativen Unterschiede der einzelnen Unkrautarten in den verschiedenen Aufnahmen durch die Verschiedenheit des Bodens und Unterbodens der Bebauung oder des Ausmasses der Verunkrautung verursacht sind. Genau dieselben Unterschiede können durch die andere Dichte der angebauten Pflanze oder durch ihre andere, verzögerte Entwicklung usw. hervorgerufen werden. Da dieselben Unterschiede auf einen verschiedenen Ursprung zurückgeführt werden können, so können die verschiedenen Wirkungen nur auf experimentellem Wege bestimmt werden.



Schon im Jahre 1948 wurde auf der Versuchswirtschaft der Budapester Agrarwissenschaftlichen Universität in Pallag (in der Nähe von Debrecen) ein Versuch angestellt, um zu untersuchen, ob sich bei gleicher Bodenbebauung eine Wirkung der angebauten Pflanze auf die Unkrautvegetation nachweisen lässt. Auf dem einen Acker wurden beim Säen des Hafers der Länge nach 10 leere, unbesäte Flecke von einigen Quadratmetern Grösse gelassen. Jede auf diesen leeren Flecken vorgenommene Arbeit, selbst die Bedeckung der Samen, war vollkommen identisch mit der auf den umliegenden bebauten Feldern durchgeführten Arbeit. Infolge der Trockenheit des Bodens keimte der Hafer ziemlich spät auf, wurde noch dazu mit recht viel Sand angeweht, so dass seine anfängliche Entwicklung ziemlich schwach war; nur langsam trat die Gebüschentwicklung ein und lange Zeit gab es zwischen den einzelnen Reihen grosse leere Flecke, weil der Hafer nicht schloss. In dieser Periode war also die Möglichkeit gegeben, dass die Samen der Unkrautpflanzen zwischen den Reihen des Hafers genau so auskeimten wie auf den leer gelassenen Gebieten. Demgegenüber erfolgte jedoch, dass nach der Aussaat eine Zeit hindurch keinerlei Unkraut auskeimte, weder auf den leeren Flecken noch zwischen den Reihen. Nach dem Auskeimen des Hafers begannen auch die Unkrautsamen zu keimen und auf den leeren Flecken wuchs dann bedeutend mehr Unkraut als zwischen den Reihen. Später begann sich der Hafer stark zu entwickeln, er wies eine recht gute Geschlossenheit auf, und es konnten zwischen ihm nur noch diejenigen Unkrautpflanzen gedeihen, die auf kleineren leeren Flecken aufgekeimt waren. Die übrigen verkümmerten und wurden zu dünnen, zwirnfadenartigen Gewächsen. Nur ein Teil der aufgekeimten Pflanzen gedieh so weit, dass er zur Blüte kam. Das auf den freien Flecken aufgekeimte Unkraut dagegen entfaltete eine starke Gebüschentwicklung und wuchs höher als der Hafer, und als zur Zeit der Haferblüte soziologische Aufnahmen gemacht wurden, konnte festgestellt werden dass der Deckungsgrad der Unkrautvegetation auf den leeren Flecken grösser war als auf dem bebauten Feld der des Hafers und der Unkrautpflanzen zusammen.

1. Die erste Frage, die sich stellte, war: warum waren die Unkrautsamen zwischen dem Hafer in einer weit geringeren Menge ausgekeimt als auf den leeren Flecken, trotzdem zur Zeit ihres Auskeimens ihnen auch im bebauten Feld genügend Platz zur Verfügung stand?

2. Gibt es auch für die hier ausgekeimten Arten einen Unterschied zwischen den leer gelassenen Flecken und dem mit Hafer bebauten Feld?

3. Was für ein Zusammenhang besteht zwischen den Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes und denen der bebauten Felder (sowie der leeren Flecke)?

4. Was für ein Zusammenhang und Unterschied besteht zwischen der Unkrautvegetation der leeren Flecke und des Hafers?

5. Inwieweit ändert sich innerhalb eines Gebietes die Zusammensetzung der Unkrautvegetation auf den leeren Flecken und im Hafer?



6. Sind diese Unterschiede grösser als die durch den Hafer indizierte Wirkung?

7. Welche Wirkung geht von den übrigen Kulturpflanzen bei gleicher Bebauung aus?

8. Wie reagieren die einzelnen Unkrautarten auf die durch die verschiedenen Kulturpflanzen ausgelösten Wirkungen?

9. Was für eine Wirkung üben die einzelnen Unkrautpflanzen aufeinander aus?

10. Wie kann all dies bei der Unkrautbekämpfung Verwendung finden?

Natürlich konnte aus dem erwähnten einfachen Versuch keine Antwort auf diese Fragen erhalten werden. Einen Teil dieser Fragen werden seinerzeit die in verschiedenen Gegenden mehrere Jahre hindurch laufenden Versuche beantworten; um jedoch auf zumindest einen Teil von ihnen schon früher eine Antwort zu bekommen, wurde im Jahre 1948 ein neuer Versuch angestellt.

Am 6. August 1948 wurden in der bereits erwähnten Versuchswirtschaft bei Pallag auf einem an der Nyirbátorer Eisenbahnstrecke gelegenen Acker, der ursprünglich [4] A<sub>2</sub> genannt wurde und der damals ein Weizenstoppfeld war, nach untenstehendem Schema (Abb. 1) 16 Parzellen ausgemessen. Die Breite einer Parzelle betrug 11,6 Klafter, ihre Fläche 498 Quadratklafter (1 Klafter = 1896 mm).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

Abb. 1.

Das Gebiet war fast vollkommen eben. An seiner einen langen Seite war es von einer als Schweineweide benutzten feuchten Wiese begrenzt, an der anderen Seite zog sich parallel mit der Strasse eine Baumreihe. Vom Gesichtspunkt der Bodenverhältnisse und der Unkrautvegetation schien es ziemlich einheitlich zu sein. Der Boden bestand aus braunem, etwas lehmigem, gebundenerem Sand [4]. Das gesteckte Ziel war, im Jahre 1948 dem Gebiet eine vollständig gleichförmige Bebauung zukommen zu lassen und in den Parzellen achterlei Pflanzen in einmaliger Wiederholung anzubauen. In der 1. und 9. Parzelle sollte Roggen, in der 2. und 10. Weizen, in der 3. und 11. Hafer, in der 4. und 12. Gerste, in der 5. und 13. Rüben, in der 6. und 14. Kartoffeln, in der



7. und 15. Mais, in der 8. und 16. Sonnenblumen zur entsprechenden Zeit angebaut werden.

Das Gebiet wurde am 3. August 1948 aufgenommen, und zwar so, dass auf jeder Parzelle der Länge nach je 5 soziologische Aufnahmen von  $2 \times 2$  m Grösse in gleichmässiger Verteilung gemacht werden. Auf diese Weise entfiel auf ungefähr 100 Quadratklaster eine Aufnahme von der Gesamtgrösse von  $4 \text{ m}^2$ .

Nach der Aufnahme wurde das Stoppelfeld umgepflügt und bis zum Zeitpunkt des Herbstanbaus keinerlei Bearbeitung mehr unterworfen, da in der Trockenheit ohnehin nichts aufkeimte ausser etwas hier und dort grünendem Weizen, dessen Samenkörner noch von der letzten Ernte zurückgeblieben waren. Im Herbst wurde dann der Roggen und der Weizen angebaut und im Frühjahr sodann auch die übrigen Pflanzen. Inzwischen, im Laufe des Jahres 1949, hatte aber auch nach der Einstellung der Arbeiten der in der Provinz tätigen Abteilungen der Budapester Agrarwissenschaftlichen Universität die Pallager Wirtschaft ihren Herrn gewechselt. In dieser Übergangsperiode erfolgte die Betreuung der Hackkulturen nicht unter entsprechenden Bedingungen, so dass diese Pflanzengruppe vom Gesichtspunkt des Versuches nicht mehr in Betracht gezogen werden konnte. Auf diese Weise blieben nur noch die 8 Parzellen der vier Getreidearten zur Aufarbeitung übrig. Im nachstehenden soll also nur von der Aufarbeitung dieser 8 Parzellen die Rede sein.

### *Das Stoppelfeld*

Bei der Aufarbeitung des Stoppelfeldes wurden die 5 Aufnahmen von je 2 Parzellen derartig vereinigt, dass immer 10 Aufnahmen der gleich bebauten Parzellen auf eine Liste kamen. Auf der Liste ist für jede Unkrautpflanze der Prozentwert der von ihr bedeckten Gebietsfläche (Deckfläche) angegeben, die in den Tabellen vorkommenden Zahlen bedeuten also Prozente, was der Einfachheit halber nicht besonders angegeben wird. Wenn die Spalten der Tabelle senkrecht addiert werden, so ergibt sich der Deckungsgrad sämtlicher Unkrautpflanzen, die in einer Aufnahme vorkommen. Waagerecht kann für jede Pflanze abgelesen werden, in wie vielen Aufnahmen und mit welchem Werte sie vorkommt, und in der letzten Spalte der Durchschnittswert von 10 Aufnahmen.

### *Die Aufnahme der Stoppelfläche der 1. und 9. Parzelle*

Wie ersichtlich (Tabelle I), kommen in den 10 Aufnahmen 32 Unkrautarten vor, von denen aber nur *Setaria glauca* und *Chenopodium album* in sämtlichen Aufnahmen anzutreffen sind, während sämtliche übrige Arten nur in einem (grösseren oder kleineren) Teil der Aufnahmen vorgefunden werden können. Vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt sind in erster Linie jene Unkrautpflanzen von Bedeutung, die in grosser Menge vorkommen. Es sind dies diejenigen



Arten, deren durchschnittlicher Deckungsgrad einen grösseren Wert als 1% erreicht. In der Liste kommen 12 solche Arten vor: 1. *Setaria glauca* 8,59%, 2. *Fagopyrum convolvulus* 6,95%, 3. *Chenopodium album* 5,62%, 4. *Amaranthus retroflexus* 5,31%, 5. *Polygonum persicaria* 3,26%, 6. *Solanum nigrum* 2,91%, 7. *Echinochloa crus-galli* 2,62%, 8. *Digitaria sanguinalis* 2,48%, 9. *Erigeron canadense* 2,18%, 10. *Capsella b. pastoris* 1,41%, 11. *Polygonum lapathifolium* 1,31%, 12. *Convolvulus arvensis* 1,25%. (Die Prozente bedeuten den durchschnittlichen Deckungswert.) Diese 12 Arten bedecken im Durchschnitt zusammen 43,89%, der Deckungsgrad sämtlicher Unkrautpflanzen beträgt 48,20%, also ist der Deckungsgrad der übrigen 20 Arten insgesamt nur 4,31%. Diese sind denn auch vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt als unbedeutend anzusehen, denn auf eine Art entfällt lediglich 0,21% Bedeckung.

#### Die Aufnahme der Stoppelfläche der 2. und 10. Parzelle

In den 10 Aufnahmen (Tabelle II) kommen insgesamt 41 Unkrautarten vor, von denen nur *Amaranthus retroflexus* in allen Aufnahmen anzutreffen ist. Einen grösseren Deckungsgrad als durchschnittlich 1% erreichen 10 Arten, und zwar folgende: 1. *Setaria glauca* 10,63%, 2. *Digitaria sanguinalis* 10,38%, 3. *Fagopyrum convolvulus* 4,59%, 4. *Convolvulus arvensis* 2,50%, 5. *Echinochloa crus-galli* 2,42%, 6. *Erigeron canadense* 2,41%, 7. *Chenopodium album* 2,19%, 8. *Amaranthus retroflexus* 1,89%, 9. *Capsella b. pastoris* 1,85%, 10. *Anagallis arvensis* 1,06%. Der Gesamtdeckungswert dieser 10 Arten macht 39,92% aus, der Deckungsgrad sämtlicher Unkrautarten 47,83%, die restlichen 31 Arten bedecken also zusammen 7,91%, wovon auf eine Art im Durchschnitt ein Deckungsgrad von 0,25% entfällt, d. h., diese restlichen Arten können vernachlässigt werden.

#### Die Aufnahme der Stoppelfläche der 3. und 11. Parzelle

Die Zahl der insgesamt vorkommenden Unkrautpflanzen beträgt 35 (Tabelle III), von denen nur *Setaria glauca* in jeder Aufnahme vorzufinden ist. Der durchschnittliche Deckungsgrad ist bei 9 Arten grösser als 1%, und zwar: 1. *Setaria glauca* 8,31%, 2. *Capsella b. pastoris* 5,37%, 3. *Amaranthus retroflexus* 4,07%, 4. *Digitaria sanguinalis* 3,81%, 5. *Chenopodium album* 3,78%, 6. *Portulaca oleracea* 3,03%, 7. *Fagopyrum convolvulus* 2,19%, 8. *Erigeron canadense* 1,62%, 9. *Polygonum aviculare* 1,37%. Der Deckungswert dieser 9 Arten beträgt 33,55%, diejenige sämtlicher Unkrautpflanzen 40,13%, die übrigen 26 Arten bedecken also lediglich 6,58%, was für eine Art nur durchschnittlich 0,25% bedeutet.

#### Die Aufnahme der Stoppelfläche der 4. und 12. Parzelle

In den 10 Aufnahmen wurden insgesamt 34 Unkrautarten gefunden (Tabelle IV). Von diesen tritt nur *Chenopodium album* in allen 10 Aufnahmen auf. Bei 11 Arten ist der durchschnittliche Deckungsgrad grösser als 1%, und



zwar sind dies folgende : 1. *Setaria glauca* 12,25%, 2. *Chenopodium album* 4,28% 3. *Capsella b. pastoris* 3,19%, 4. *Digitaria sanguinalis* 2,59%, 5. *Polygonum aviculare* 2,15%, 6. *Erigeron canadense* 1,62%, 7. *Salsola kali* 1,29%, 8. *Amaranthus retroflexus* 1,25%, 9. *Echinochloa crus-galli* 1,10%, 10. *Solanum nigrum* 1,06%, 11. *Eragrostis minor* 1,06%. Der Deckungswert dieser 11 Arten beträgt 31·84,0/10 derjenige sämtlicher Unkrautpflanzen 38,26%, d. h., die übrigen 23 Arten bedecken zusammen lediglich 6,42%, wovon auf eine Art im Durchschnitt ein 0,28%-iger Deckungsgrad entfällt.

Betrachtet man diese Aufnahmen, so fällt es auf, dass in jeder Aufnahme die vorkommenden Arten wechseln und dass es auch innerhalb einer einzigen Parzelle nur ein oder zwei Pflanzen gibt, die in jeder Aufnahme anzutreffen sind. Dies ist eine ganz natürliche Erscheinung, denn die Verschiedenheit ist selbst auf den am einheitlichsten erscheinenden Gebiete derart gross, dass es sozusagen unmöglich ist, ein Quadrat zu finden, in dem nicht nur die Arten gleich sind, sondern diese auch mit den gleichen Werten figurieren. Dies ist genau so natürlich wie der Umstand, dass ein Baum nicht zwei vollkommen gleiche Blätter hat. Aus dieser grossen Vielfalt der Zusammensetzung folgt hinwieder, dass ein Gebiet nicht durch einige wenige Aufnahmen charakterisiert werden kann und dass zur Charakterisierung des betreffenden Gebietes aus mehreren Aufnahmen berechnete Durchschnittswerte herangezogen werden müssen. Obwohl sich die Durchschnittswerte an und für sich von jeder einzelnen Aufnahme unterscheiden, so sind sie dennoch für die Charakterisierung eines Gebietes entsprechend und, wie aus den vorgeführten Tabellen ersichtlich, auch gut brauchbar. Während ein Vergleich der einzelnen Aufnahmen noch nicht viel aussagt, ergibt ein Vergleich der Durchschnittswerte bereits wertvolle Angaben.

#### *Die Zusammenfassung der Stoppelparzellen*

Zu Vergleichszwecken wurden die Durchschnittswerte der einzelnen Parzellen in einer gesonderten Tabelle zusammengefasst. Aus diesen Werten wurden dann neue Durchschnittswerte errechnet, die nunmehr sämtliche Stoppelparzellen charakterisieren. Sämtliche auf der Stoppelfläche vorkommenden Unkrautpflanzen wurden dann in der Reihenfolge der Grösse ihrer Durchschnittswerte geordnet und in dieser neuen Reihenfolge in die zusammenfassende Tabelle aufgenommen (Tabelle V). Aus dieser kann nunmehr für jede einzelne Art abgelesen werden, was für eine Rolle sie auf welcher Parzelle spielt, wie oft sie vorkommt und wie gross ihr Deckungswert ist.

In dieser Tabelle stehen die in grossen Mengen, also am häufigsten vorkommenden Arten am Anfang, während jene, die von kleinem Wuchs sind und nur halmweise vorkommen, am Ende der Tabelle zu finden sind. Die am Ende der Tabelle aufgezählten Arten, deren Deckungswert im Durchschnitt kleiner war als 0,01%, sind mit einem + bezeichnet.



Tabelle I. Die Aufnahmen des Stoppelfeldes der 1. und 9. Parzelle

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	1. Parzelle					9. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
b	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	0,10	0,62	—	—	—	18,75	1,87	3,12	—	0,36	2,48
d	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,01
b, c	<i>Echinochloa crus-galli</i> — Hühnerhirse .....	—	3,12	0,62	—	—	12,50	9,37	0,62	—	—	2,62
c	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras ...	4,68	18,75	1,87	3,12	12,50	6,25	12,50	25,00	0,62	0,62	8,59
ab, c	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich gras .....	0,10	1,87	0,62	—	—	0,62	—	—	—	—	0,32
b, c	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras ....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
b	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	4,68	—	0,62	—	—	—	—	—	—	0,10	0,54
b, bc	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich .....	0,10	—	—	0,36	12,50	—	—	—	—	0,10	1,31
bc	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	—	—	0,10	—	32,50	—	—	—	—	—	3,26
cd	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	0,62	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,07
ab	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	0,10	12,50	18,75	25,00	6,25	—	6,25	—	—	0,62	6,95
b	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .	6,25	3,12	4,68	3,12	12,50	6,25	4,68	6,25	4,68	4,68	5,62
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,10	0,10	—	0,62	0,62	3,12	—	0,62	1,87	0,62	0,77
b	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	9,37	25,00	3,12	—	—	9,37	0,62	4,68	0,62	0,36	5,31
b	<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,36	—	—	—	—	0,62	0,62	—	1,87	0,62	0,47
b	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	—	—	—	—	4,68	3,12	0,62	—	—	0,84
f	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Diploaxis muralis</i> — Mauerdoppelsame ...	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirten- täschchen .....	0,10	—	3,12	0,62	—	0,62	1,87	4,68	3,12	—	1,41
cd	<i>Madicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,62	0,12
c	<i>Erodium cicutarium</i> — Gemeiner Reiher- schnabel .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,04
b	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen ..	0,62	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,12
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	0,62	0,62	—	—	—	—	1,87	0,31
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	0,62	—	—	—	—	0,62	9,37	1,87	—	1,25
c	<i>Myosotis arvenis</i> — Acker-Vergissmeinnicht .	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	0,01
c	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,12	0,31
bc	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten	6,25	—	—	6,25	12,50	0,62	—	—	0,36	3,12	2,91
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut ....	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,06
b	<i>Veronica persica</i> — Persischer Ehrenpreis ..	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,62	0,10	0,08
c	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	—	—	—	0,62	0,62	—	—	0,62	—	—	0,19
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut	3,12	3,12	0,62	1,87	—	0,62	3,12	3,12	6,25	—	2,18
ab	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,01
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten		36,03	69,44	34,94	42,50	91,85	64,02	44,64	59,32	21,98	17,27	48,20



Tabelle II. Die Aufnahmen des Stoppelfeldes der 2. und 10. Parzelle

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	2. Parzelle					10. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
b	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	0,10	—	18,75	0,62	6,25	62,50	12,50	3,12	10,38
d	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
b, c	<i>Echninochloa crus galli</i> — Hühnerhirse ....	—	0,10	0,10	—	0,62	3,12	4,68	—	12,50	3,12	2,42
cd	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras ...	0,10	6,25	3,12	25,00	—	3,12	9,37	3,12	6,25	50,00	10,63
c	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,10	—	0,36	0,62	0,10	—	—	—	0,62	—	0,18
bc	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras ....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	3,12	—	0,37
a	<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	—	—	—	—	—	0,36	—	—	—	—	0,04
ab	<i>Morus alba</i> — Weissler Maulbeerbaum ....	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
b	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,37	0,94
bc	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich .....	0,62	1,87	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25
bc	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,62	6,25	—	—	—	—	—	—	—	—	0,69
cd	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,10	0,10	—	—	0,10	3,12	—	0,62	—	1,87	0,59
cd	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knö- terich .....	0,10	—	3,12	25,00	12,50	0,10	3,12	—	0,10	1,87	4,59
b	<i>Chenopodium album</i> — Weissler Gänsefuss ....	1,87	6,25	0,62	—	6,25	—	6,25	0,62	—	—	2,19
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	1,87	1,87	1,87	0,36	1,87	0,62	—	—	—	—	0,85
ab	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	0,62	1,87	0,10	0,62	0,36	0,62	0,62	4,68	3,12	6,25	1,89
ab	<i>A. albus</i> — Weissler Amarant .....	0,10	—	—	—	0,62	6,25	—	—	0,62	0,62	0,82
b	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	—	—	—	—	—	3,12	—	—	1,87	0,50



Tabelle II. Die Aufnahmen des Stoppelfeldes der 2. und 10. Parzelle

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	4. Parzelle					10. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
d	<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sandkraut .....	—	—	—	—	—	0,36	1,87	—	—	—	0,22
bc	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	0,10	—	—	—	—	0,62	—	—	0,07
ab, c	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirten- täschchen .....	0,62	—	0,10	1,87	4,68	6,25	0,62	0,62	0,62	3,12	1,85
cd	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,10	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,07
b	<i>Trifolium fragiferum</i> — Erdbeerklee .....	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
c	<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklee .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	0,01
a	<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,10	1,87	—	—	—	1,87	—	—	—	—	0,38
b	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen ..	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,01
cd	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	0,62	9,37	0,62	—	—	—	—	—	—	—	1,06
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	25,00	—	—	—	—	—	—	—	2,50
ab	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	1,87	0,10	0,10	—	—	—	—	—	—	—	0,21
bc	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten	4,67	1,87	0,62	—	0,62	—	—	—	—	—	0,78
c	<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut ..	0,62	1,87	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25
de	<i>Veronica arvensis</i> — Feldehrenpreis .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	—	0,04
ab	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut	0,10	—	0,62	1,87	4,68	0,62	6,25	0,62	3,12	6,25	2,41
b	<i>Xanthium strumarium</i> — Gemeine Spitzklette	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
a	<i>Helianthus annuus</i> — Gemeine Sonnen- blume .....	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,01
c	<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzo- senkraut .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	0,06
ab	<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	—	—	3,12	—	—	—	—	—	—	—	0,31
ab	<i>Taraxacum officinale</i> — Gemeiner Löwenzahn	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänse-distel .....	0,62	0,10	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,13
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten		15,73	40,46	39,77	55,44	51,97	27,66	42,77	73,40	43,55	87,56	47,83



Tabelle III. Die Aufnahmen des Stoppelfeldes der 3. und 11. Parzellen

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	3. Parzelle					11. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
b	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	0,62	3,12	3,12	12,50	6,25	6,25	3,12	3,12	3,81
bc	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	—	0,62	—	—	—	3,12	3,12	0,62	0,62	—	0,81
c	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras ....	1,87	6,25	3,12	25,00	3,12	12,50	6,25	12,50	6,25	6,25	8,31
b	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
b	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	—	—	—	—	—	3,12	0,62	—	1,87	3,12	0,87
b	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	0,62	0,62	3,12	—	—	—	0,44
bc	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich .....	3,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,31
c	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,62	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,12
b	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,62	1,87	—	—	0,62	0,62	3,12	—	6,25	0,62	1,37
b	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	—	—	—	6,25	—	6,25	—	3,12	6,25	—	2,19
b	<i>Cheilopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .	6,25	6,25	1,87	4,68	3,12	3,12	—	3,12	6,25	3,12	3,78
b	<i>Atriplex tataricum</i> — Tatarische Melde ....	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	—	0,62	0,10	3,12	3,12	0,62	—	0,62	0,82
b, bc	<i>Amaranthus rteroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	0,62	—	0,62	0,36	25,00	6,25	4,68	3,12	—	—	4,07
c	<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	—	0,62	—	0,10	—	3,12	0,62	3,12	—	0,62	0,82
b	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	—	—	4,68	—	12,50	3,12	—	9,37	0,62	3,03
c	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch	—	—	—	—	—	—	0,36	—	—	—	0,04
abce	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirten- täschchen .....	—	—	0,36	0,10	0,10	9,37	18,75	6,25	6,25	12,50	5,37
ab	<i>Potentilla supina</i> — Niedriges Fingerkraut .	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
bc	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,62	—	—	—	—	—	0,62	0,62	—	—	0,19
b	<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	0,01
c	<i>Hibiscus trionum</i> — Studienibisch .....	0,62	0,62	—	—	—	—	—	—	0,10	0,62	0,20
c	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen ..	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,01
cd	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	1,87	0,62	3,12	—	—	—	—	—	—	—	0,56
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	1,87	—	0,36	—	—	—	—	—	—	—	0,22
bc	<i>Solanum nigrum</i> — Sschwarzer Nachtschatten	1,87	0,62	1,87	—	—	—	—	—	—	—	0,44
c	<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut	0,62	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,12
c	<i>K. elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	1,87	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25
b	<i>Linaria vulgaris</i> — Gemeiner Frauenflachs ..	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	0,01
ab	<i>Plantago media</i> — Mittlerer Wegerich .....	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut	—	—	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	0,62	—	—	1,62
ab	<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänse-distel .....	0,10	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,07
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten		23,88	19,36	16,40	48,03	38,92	79,43	56,87	40,06	46,43	31,93	40,13



Tabelle IV. Die Afnahmen des Stoppelfeldes der 4. und 12. Parzellen

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	4. Parzelle					12. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
b	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	—	0,62	—	1,87	4,68	12,50	3,12	3,12	2,59
d	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	—	—	—	—	0,10	0,10	—	—	—	—	0,02
b	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	—	0,36	—	0,62	3,12	0,62	3,12	—	—	3,12	1,10
c	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras ....	0,62	—	0,62	3,12	32,50	4,68	4,68	25,00	18,75	32,50	12,25
c	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	0,62	—	0,62	—	4,68	—	—	—	0,59
c	<i>Cynodon dactylon</i> — Fingerhunds Zahn ....	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,01
bc	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras ....	—	—	—	—	—	0,62	3,12	3,12	3,12	0,62	1,06
b, c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	0,62	0,10	—	—	—	4,68	0,54
c	<i>Polygonum persicaria</i> — Gemeiner Knöterich	6,25	0,62	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,75
b	<i>P. aviculare</i> — Vögelknöterich .....	0,62	1,87	—	—	1,87	—	—	4,68	6,25	6,25	2,15
b, a	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	—	—	—	0,10	—	—	—	3,12	3,12	0,62	0,70
b, c	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss ...	3,12	4,68	1,87	3,12	6,25	1,87	3,12	3,12	9,37	6,25	4,28
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,62	3,12	0,62	—	0,10	0,62	4,68	—	3,12	—	1,29
b	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	—	0,62	0,62	0,62	6,25	3,12	0,62	—	0,62	—	1,25
c	<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,62	—	—	—	0,62	1,87	0,62	1,87	—	—	0,56
b	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak ....	—	—	—	0,62	—	—	—	0,62	—	3,12	0,44
d, c	<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sandkraut .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
b	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tagnelke .....	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	3,12	0,32
f	<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättriges Rauke .	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
ab, f	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirten- täschchen .....	—	—	—	0,62	—	6,25	9,37	3,12	6,25	6,25	3,19
b	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,01
b	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,04
b	<i>Lotus corniculatus</i> — Gemeiner Hornklee ...	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
d	<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	—	—	0,10	0,10	—	—	—	—	—	—	0,02
b	<i>Malva neglecta</i> — Kleine Malve .....	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,62	0,62	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,19
cd	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	1,87	0,62	3,12	—	—	—	—	—	—	—	0,56
ab	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	3,12	—	4,68	—	—	—	—	—	—	—	0,78
bc	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten	—	0,62	6,25	3,14	—	0,62	—	—	—	—	1,06
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut ....	4,68	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,53
ab	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut	0,62	—	0,62	1,87	6,25	—	0,62	—	6,25	—	1,62
b	<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzo- senkraut .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
ab	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänse distel .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten		24,00	13,75	21,60	14,65	58,40	22,54	40,55	57,15	59,97	70,01	38,26



Die Zahl sämtlicher auf dem Stoppelfeld vorkommenden Arten beträgt 58 mit einem durchschnittlichen Deckungsgrad von 43,62%. Es ist offensichtlich, dass diejenigen Arten eine wirtschaftliche Bedeutung besitzen, die am Anfang der Tabelle angegeben sind. Von diesen wurden die ersten 20 Arten gesondert gruppiert. Auf diese entfällt 42,03% des Gesamtdeckungswertes, während auf die folgenden 38 Arten nur 1,59% entfällt. Es kann also ruhig gesagt werden, dass vom praktischen Gesichtspunkt diese 20 Pflanzen auf allen Stoppelparzellen von Bedeutung sind.

Wenn man die ähnlichen und verschiedenen Züge der Arten der einzelnen Parzellen untersucht, so ergibt sich, dass es insgesamt 21 Arten gibt, die auf allen Parzellen vorkommen. Von diesen 21 Arten befinden sich 17 unter den ersten 20, die wichtigen Arten sind also auf jeder Parzelle vorhanden. Wenn man weiters untersucht, welche Rolle diese 20 Arten auf den einzelnen Parzellen spielen, so erhält man, dass *Setaria glauca*, *Digitaria sanguinalis*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Capsella b. pastoris*, *Erigeron canadense* auf allen vier Parzellen und *Fagopyrum convulvulus*, *Echinochloa crus-galli* auf drei Parzellen unter den Arten von einem grösseren Deckungswert als 1% anzutreffen sind. Auf Grund dieser Tatsache kann man daher ruhig behaupten, dass trotz der Verschiedenartigkeit der einzelnen Aufnahmen die Unkrautvegetation der aufgenommenen Parzellen als sehr einheitlich zu bezeichnen ist. Die wichtigen Arten sind auf jeder Parzelle vorzufinden, und es gibt keine einzige Art, die auf einer Parzelle von Bedeutung ist und auf den anderen nicht vorkäme. Die an 13. Stelle stehende Art *Convolvulus arvensis* und die an der 19. und 20. Stelle aufgezählten *Polygonum lapathifolium* und *Verbena officinalis* fehlen auch nur auf je einer Tabelle.

#### *Die Aussaat und die späteren Arbeiten*

Der Roggen wurde am 5. Oktober 1948 auf der 1. und 9. Parzelle gesät. Vor der Aussaat war der Acker abgesehen von ungefähr 1% Wildsaat vollkommen rein. Es war keinerlei Unkraut anzutreffen, trotzdem dass das Pflügen schon vor langer Zeit stattgefunden hatte. Dieser Umstand war auf die Trockenheit zurückzuführen. Vor der Aussaat wurde das Feld mittelmässig geeeggt, doch nur die zwei für den Roggenanbau bestimmten Parzellen. Der Boden wies hernach kleine Schollen auf, die Wildsaat wurde durch das Eggen nicht vollkommen vernichtet. Der Roggen wurde ohne Wissen des Verfassers, der diese Versuche leitete, mit ziemlich viel, doch alten und schlecht auskeimenden zottigen Wicken (*Vicia villosa*) vermengt. Der Weizen wurde einige Tage darauf nach derselben Vorarbeit auf der 2. und 10. Parzelle gesät. Beim Säen wurden in jeder Parzelle der Länge nach 5 bis 6 leere Flecke gelassen, deren Breite 2 m und deren Länge gegen 2—2,5 m betrug.

Am 25. März 1940 kam die Aussaat des Hafers in der 3. und 11. Parzelle an die Reihe. Der Weizen, der aus den bei der Ernte herausgefallenen Körnern



Tabelle V. Zusammenfassende Tabelle der Stoppelfelder

Nr.	Name der Pflanze	Weizen		Roggen		Hafer		Gerste		Durchschnitt	Zahl sämtlicher Vorkommen
		Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen		
1	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	10,63	9	8,59	10	8,31	10	12,25	9	9,94	38
2	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	10,38	7	2,48	6	8,31	8	2,59	6	4,82	27
3	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuß .....	2,19	6	5,62	10	3,78	9	4,28	10	3,97	35
4	<i>Fagopyrum convulvulus</i> — Windenartiger Knöterich ....	4,59	8	6,97	7	2,19	4	0,70	4	3,61	23
5	<i>Amaranthus retroflexus</i> — Zurückgekrümmter Fuchsschwanz .....	1,89	10	5,31	8	4,07	7	1,25	7	3,13	32
6	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	1,85	9	1,41	7	5,37	8	3,19	6	2,96	30
7	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut .....	2,41	9	2,18	8	1,62	6	1,62	6	1,96	29
8	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	2,42	7	2,62	5	0,81	5	1,10	6	1,74	23
9	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten .....	0,78	4	2,91	6	0,44	3	1,06	4	1,30	17
10	<i>Polygonum persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,69	2	3,26	2	0,12	2	0,75	3	1,21	9
11	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	0,50	2	0,84	3	3,03	5	0,44	3	1,20	13
12	<i>Polygonum aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,59	6	0,07	2	1,37	7	2,15	6	1,05	21
13	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	2,50	1	1,25	4	0,01	1	—	—	0,94	6
14	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,85	6	0,77	8	0,82	6	1,29	7	0,93	27
15	<i>Amaranthus albus</i> — Weisser Amarant .....	0,82	5	0,47	5	0,82	6	0,56	5	0,67	21
16	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,94	1	0,54	3	0,44	3	0,54	3	0,62	10
17	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	1,06	3	0,31	3	0,56	3	0,56	3	0,62	12
18	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,37	2	0,06	1	0,87	4	1,06	5	0,59	12
19	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich ..	0,25	2	1,31	4	0,31	1	—	—	0,47	7
20	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,21	3	—	—	0,22	2	0,78	2	0,30	7
Gesamter Deckungswert der 20 Arten		45,92	—	46,97	—	39,59	—	35,55	—	42,03	—
21	<i>Setaria viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,18	5	0,32	4	0,06	1	0,59	3	0,29	13
22	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	0,06	1	0,25	—	0,53	2	0,21	5
23	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,38	3	—	—	0,20	4	0,19	3	0,19	10
24	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,07	2	0,12	2	0,19	3	0,01	1	0,09	8
25	<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut .....	0,25	2	—	—	0,12	2	—	—	0,09	4
26	<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	0,31	1	—	—	0,06	1	—	—	0,09	2
27	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tagnelke .....	—	—	—	—	—	—	0,32	2	0,08	2
28	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut .....	—	—	0,31	1	—	—	—	—	0,08	1
29	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,01	1	0,19	3	0,06	1	0,06	1	0,08	6
30	<i>Arenaria serpyllifolia</i> Quendelblättriges Sandkraut ...	0,22	2	—	—	—	—	0,06	1	0,07	3
31	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	0,13	3	0,01	1	0,07	2	0,06	1	0,06	7
32	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,01	3	0,12	2	0,01	1	—	—	0,04	6



Nr.	Name der Pflanze	Weizen		Roggen		Hafer		Gerste		Durchschnitt	Zahl sämtlicher Vorkommen
		Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen		
33	<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzosenkraut ....	0,06	1	—	—	—	—	0,06	1	0,03	2
34	<i>Atriplex tataricum</i> — Tatarische Melde .....	—	—	—	—	0,06	1	—	—	0,02	1
35	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	0,07	2	0,01	1	—	—	—	—	0,02	3
36	<i>Lotus corniculatus</i> — Gemeiner Hornklee .....	—	—	—	—	—	—	0,06	1	0,02	1
37	<i>Malva neglecta</i> — Kleine Malve .....	—	—	—	—	—	—	0,06	1	0,02	1
38	<i>Veronica persica</i> — Persischer Ehrenpreis .....	—	—	0,08	3	—	—	—	—	0,02	3
39	<i>Xanthium strumarium</i> — Gemeine Spitzklette .....	0,06	1	—	—	—	—	—	—	0,02	1
40	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,01	1	0,01	1	—	—	0,02	2	0,01	4
41	<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	0,04	1	—	—	—	—	—	—	0,01	1
42	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch .....	—	—	—	—	0,04	1	—	—	0,01	1
43	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	—	—	—	—	—	—	0,04	1	0,01	1
44	<i>Erodium cicutarium</i> — Gemeiner Reiherschnabel .....	—	—	0,04	1	—	—	—	—	0,01	1
45	<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	0,01	1	—	—	—	—	0,02	2	0,01	3
46	<i>Veronica arvensis</i> — Feldehrenpreis .....	0,04	1	—	—	—	—	—	—	0,01	1
47	<i>Morus alba</i> — Wisser Maulbeerbaum .....	+	1	—	—	—	—	—	—	+	1
48	<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke .....	—	—	—	—	—	—	+	1	+	1
49	<i>Diplotaxis muralis</i> — Mauerdoppelsame .....	—	—	+	1	—	—	—	—	+	1
50	<i>Potentilla supina</i> — Niedriges Fingerkraut .....	—	—	—	—	+	1	—	—	+	1
51	<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	—	—	—	—	+	1	—	—	+	1
52	<i>Trifolium fragiferum</i> — Erdbeerklee .....	+	1	—	—	—	—	—	—	+	1
53	<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklee .....	+	1	—	—	—	—	—	—	+	1
54	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht .....	—	—	+	1	—	—	—	—	+	1
55	<i>Linaria vulgaris</i> — Gemeiner Frauenflachs .....	—	—	—	—	+	1	—	—	+	1
56	<i>Plantago media</i> — Mittlerer Wegerich .....	—	—	—	—	+	1	—	—	+	1
57	<i>Helianthus annuus</i> — Gemeine Sonnenblume .....	+	1	—	—	—	—	—	—	+	1
58	<i>Taraxacum officinalis</i> — Gemeiner Löwenzahn .....	+	1	—	—	—	—	—	—	+	1
Deckungswert der ersten 20 Arten ....		45,92	—	46,97	—	39,59	—	35,55	—	42,03	—
Deckungswert der Arten über 20 ....		1,90	—	1,29	—	0,54	—	2,72	—	1,59	—
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten		47,82	—	43,26	—	40,13	—	38,27	—	43,62	—



ausgekeimt war, hatte gut überwintert und war zu dieser Zeit bereits recht kräftig. Neben ihm waren ziemlich viel Kornraden zu finden, ausserdem befand sich auf dem Gebiet nur kleiner Mohn, ein wenig Schachtkohl (*Holosteum umbellatum*), einige Exemplare *Thlaspi arvense*, *Capsella b. pastoris*, *Lamium amplexicaule*, *Viola arvensis* und kleine *Veronica*. Diese kamen auch auf den Weizen- und Roggenparzellen vor, doch schienen sie dort in geringerer Zahl zu sein als auf den unbebauten Gebieten. Nahe zur Strasse gab es auch *Sisymbrium sophia*. Vor der Aussaat wurden die Parzellen auch mit einem Glätter behandelt, der den Boden gut bearbeitete, aber die vorhandenen Pflanzen nur zum geringen Teil vernichtete. Am 28. März wurde auf dieselbe Weise auch die Gerste gesät. Im Frühjahr konnte man beim Roggen eine gute Gebüschentwicklung beobachten, er war ziemlich dicht, während der Weizen sehr schwach und selten blieb. Am 28. März blühten bereits die *Veronica*, besonders auf der Strasse zu gelegenen Seite war recht viel Hanf auf dem Feld ausgekeimt, anderes Unkraut jedoch noch nicht.

Am 16. April betrug der Deckungsgrad des Roggens bereits 50–90%, während der des Weizens 20–30%ig war. Der Hafer war gut ausgekeimt und bedeckte 15–20% des Bodens. Genau so hatte sich auch die Gerste entwickelt, trotzdem sie noch etwas kleiner war, bedeckte sie 15–20% des Bodens. Die Höhe des Roggens betrug 20 cm, die des Weizens gegen 10 cm und die des Hafers bzw. der Gerste 5–10 cm. Zu diesem Zeitpunkt konnten bereits Unterschiede in der Unkrautvegetation des bebauten und des leeren Bodens festgestellt werden. Auf den leer gelassenen Flecken im Roggen gab es viel starkes *Polygonum lapathifolium* mit zwei Keimblättern oder einem Laubblatt. Dieses kam auch in den dünneren Stellen des Roggens vor, doch seltener, und war dann immer nur klein, mit zwei Keimblättern. Wo der Roggen genügend dicht war, gab es nur einige wenige Exemplare. Ausserdem kamen auch im Herbst auskeimende Unkrautpflanzen auf den leeren Flecken vor, doch nur folgende Arten: *Capsella b. pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Papaver rhoeas*, *Agrostemma githago*, *Lamium amplexicaule*, *Viola arvensis*, *Veronica triphyllos* und *arvensis*. Sie waren auf den leeren Flecken recht spärlich und noch spärlicher im Roggen, wo kaum einige wenige Exemplare gefunden werden konnten.

In den mit Weizen angebauten Parzellen kamen zur gleichen Zeit gleichfalls diese Arten vor und ausserdem auch einige Exemplare *Myosotis arvensis*. Der Unterschied besteht nur darin, dass auch auf den leeren Gebieten *Polygonum lapathifolium* seltener ist. In bezug auf die Quantität ist zu dieser Zeit bereits mehr Unkraut im Weizen zu sehen als im Roggen.

In den mit Hafer und Gerste angebauten Parzellen kann man kaum einige Exemplare der erwähnten Arten antreffen. Dasselbe bezieht sich auch auf die leer gelassenen Gebiete, dagegen blieben von den im Herbst auskeimenden Arten hier und dort einige Exemplare zurück.



Am 6. Mai wurde das ganze Gebiet wieder einer gründlichen Prüfung unterzogen. In diesem Zeitpunkt machte sich die durch den Niederschlagsmangel bedingte Trockenheit bereits sehr stark fühlbar. Der untere Teil des Roggens begann gelb zu werden. Obzwar schon Ähren sichtbar waren, war er noch immer sehr niedrig. Auf dem anderen Roggenfeld der Versuchswirtschaft stand er schon voll Ähren und sah viel besser aus, trotzdem die unteren Blätter schon abgetrocknet waren. Seine Höhe schwankte zwischen 80 und 100 cm, seine Dichte war entsprechend, er bedeckte durchschnittlich 90% des Bodens.

Der Weizen war sehr klein, selten, ungefähr 30 cm hoch, wies eine schlechte Gebüschentwicklung auf, doch begann sein unterer Teil bereits gelb zu werden. Sein Deckungsgrad betrug auch an den dichtesten Stellen nicht mehr als 35—40%. Die Dichte des Hafers war gleichfalls 35—40%, wobei der Hafer gerade in das Stadium der Gebüschentwicklung trat. Dies bezog sich auch auf die Gerste.

Im Roggenfeld ist, wo der Roggen sehr dicht ist, sozusagen kein einziges Unkraut zu sehen. Selbst die spärlich vorkommenden wenigen Exemplare sind verkümmert. Der Einfluss der Trockenheit ist auch an den Unkrautpflanzen der leer gelassenen Stellen sichtbar. Hier folgende anzutreffen: *Polygonum lapathifolium*, dessen Exemplare nur schwach entwickelt waren, doch gab es unter ihm auch neu ausgekeimte Exemplare. Auf den leeren Flecken befanden sich verhältnismässig viele Keimpflanzen des *Anagallis* und wenige Keimpflanzen des *Solanum nigrum* und der *Setaria*. Entwickeltere Keimpflanzen (mit Laubblättern) waren: *Salsola kali*, *Cannabis sativa*, *Polygonum aviculare*, *Fumaria Schleicheri*, *Agrostemma githago*, *Polygonum lapathifolium*, *Convolvulus arvensis*, *Fagopyrum convolvulus*, *Thlaspi arvense* und *Papaver rhoeas*. Es blühten oder zeigten zum Teil bereits Früchte: *Lamium amplexiculae*, *Capsella b. pastoris*—*Valerianella olitoria*, *Viola arvensis*, *Veronica arvensis* und *Veronica trihyllus*. Die Zusammensetzung der Unkrautvegetation der einzelnen leeren Flecken wies grosse Unterschiede auf. Die oben erwähnten Pflanzen kamen in alleinstehenden Exemplaren auch hier und dort auf dem angebauten Boden vor, doch so, dass auf ein Quadrat von vier Quadratmetern höchstens ein oder zwei Arten mit ein oder zwei Exemplaren kamen. Zur Illustrierung des Unterschiedes soll hier je eine Aufnahme des Roggenfeldes und unmittelbar daneben eine des leer gelassenen Fleckes folgen.

## Angebautes Feld:

b—c	<i>Secale cereale</i> .....	90,0%
b	<i>Vicia villosa</i> .....	5,0%
a	<i>Fagopyrum convolvulus</i> ....	0,1%
d—e	<i>Lamium amplexicaule</i> .....	1,0%

## Leer gelassenes Gebiet:

a—b	<i>Fagopyrum convolvulus</i> ....	35,0%
a—b	<i>Polygonum lapathifolium</i> ....	0,5%
a—b	<i>Chenopodium album</i> .....	1,0%
c—d	<i>Capsella b. pastoris</i> .....	1,0%
c—d	<i>Viola arvensis</i> .....	0,5%
c—d	<i>Lamium amplexicaule</i> .....	5,0%
c	<i>Veronica arvensis</i> .....	0,5%
c	<i>Valerianella olitoria</i> .....	0,1%



Tabelle VI. Die Aufnahme des Roggenfeldes

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	9. Parzelle					1. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
d, e	<i>Secale cerceale</i> — Roggen .....	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	87,50	87,50	75,00	87,50	62,50	77,50
b, c	<i>Vicia villosa</i> — Zottige Wicke .....	3,12	0,62	0,62	0,62	3,12	0,62	—	—	—	—	0,87
a	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	0,01
a, b	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	0,62	—	—	0,10	—	—	0,62	0,62	—	0,62	0,26
b	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	0,01
b	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
b	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knö- terich .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
b	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
b	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	—	—	—	—	—	0,36	—	—	0,62	0,10
b	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,62	1,87	0,30
ab	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,01
ab	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	0,01
d	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
cde	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,36	—	0,10
e	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch .....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
cde	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ..	0,36	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,10
a	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	0,01
c, e	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	0,07
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
e	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht .....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
a, c	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	1,87	0,20
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut ....	—	—	—	—	0,10	0,10	—	—	0,10	0,10	0,04
	Gesamter Deckungsgrad .....	79,72	75,62	75,62	75,72	78,32	89,56	89,30	77,94	88,88	68,92	79,97
	Deckungsgrad der angebauten Pflanzen ..	78,12	75,62	75,62	75,62	78,12	88,12	87,50	75,00	87,50	62,50	78,37
	Deckungsgrad sämtlicher Unkrautpflanzen .	1,60	—	—	0,10	0,20	1,44	1,80	2,94	1,38	6,42	1,60



Tabelle VII. Die Aufnahmen der im Roggen leer gelassenen Flecke

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	9. Parzelle					1. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
d	<i>Echinochloa crus-galli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	6,25	—	—	6,25	6,25	—	—	0,62	1,94
dc	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	—	6,25	—	—	3,12	—	12,50	3,12	9,37	12,50	4,69
ab	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	—	1,87	—	—	6,25	—	—	—	0,81
bc	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	6,25	—	—	—	0,62	0,69
bc	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knö- terich .....	—	9,37	6,25	—	—	—	—	—	—	25,00	4,06
c	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	—	0,62	6,25	3,12	6,25	0,62	—	—	—	25,00	4,19
b, c	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	—	3,12	—	—	—	1,87	—	—	0,62	0,56
cd, e	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	—	3,12	12,50	25,00	25,00	—	25,00	41,25	50,00	21,87	20,37
b, bc	<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss .....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
bc	<i>Ch. album</i> — Weisses Gänsefuss .....	—	75,00	50,00	25,00	50,00	25,00	25,00	25,00	—	6,25	28,13
bc	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	3,12	—	0,62	1,87	—	—	3,12	3,12	3,12	1,50
b	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	—	—	—	—	—	25,00	25,00	—	—	—	5,00
abc	<i>A. albus</i> — Weisses Amaranth .....	50,00	—	—	—	—	3,12	—	—	—	—	5,31
de	<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
d	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	—	—	—	3,12	—	—	—	—	0,31
cde	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	12,50	—	9,37	12,50	—	—	0,62	—	3,50
cde	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrach ....	—	—	—	—	—	—	—	3,12	—	—	0,31
d	<i>Thlaspi arvense</i> — Feldpfennigkraut .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
acd	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ...	—	0,10	0,62	3,12	1,87	—	—	18,75	3,12	—	2,76
c	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	0,01
cde	<i>Vicia villosa</i> — Zottige Wicke .....	—	0,62	—	3,12	1,87	0,62	—	—	—	—	0,62
cde	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	1,87	1,87	1,87	—	—	—	0,62	—	0,62
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	0,06
c	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	—	—	—	—	1,87	—	—	—	0,19
de	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmännchen ....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
d	<i>Lamium amplexicaule</i> — Stengelumfassende Taub- nessel .....	—	—	—	0,62	—	0,10	—	—	—	—	0,07
c	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten .....	—	—	—	—	—	12,50	—	—	25,00	6,25	4,38
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,10	—	0,07
ab	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut ..	—	—	—	—	—	3,12	1,87	—	3,12	3,12	1,12
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...		50,00	98,20	99,36	64,34	101,22	98,82	105,61	96,32	95,69	104,97	91,45



Tabelle VIII. Zusammenfassende Tabelle der Roggenparzellen

Name der Pflanze	Stoppelfeld		Leer gel. Fleck		Roggen	
	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen
<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	—	—	—	—	77,50	10
<i>Vicia villosa</i> — Zottige Wicke .....	—	—	0,62	4	0,87	6
<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	2,48	6	—	—	0,01	1
<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	2,62	5	1,94	4	0,01	1
<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	8,59	10	4,69	6	0,26	5
<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,32	4	0,81	2	0,01	1
<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,54	3	0,69	2	0,01	1
<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich .....	1,31	4	4,06	3	0,06	1
<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	3,26	2	4,19	6	0,06	1
<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,07	2	0,56	3	0,10	2
<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	6,95	7	20,37	9	0,30	3
<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Ch. album</i> — Weisser Gänsefuss .....	5,62	10	8,13	9	—	—
<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,77	8	1,50	6	0,01	1
<i>Amarantus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückgekrümmter Fuchsschwanz ...	5,31	8	5,00	2	0,01	1
<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,47	5	5,31	2	—	—
<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	0,84	3	—	—	—	—
<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	0,01	1	0,01	1	—	—



Name der Pflanze	Stoppenfeld		Leer gel. Fleck		Roggen	
	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkommen
<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	0,31	1	0,06	1
<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	3,50	4	0,10	2
<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch .....	—	—	0,31	1	0,06	1
<i>Thlaspi arvense</i> — Feldpfennigkraut .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Diplotaxis muralis</i> — Mauerdoppelsame .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	1,41	7	2,76	6	0,10	2
<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,12	2	0,01	1	0,01	1
<i>Erodium cicutarium</i> — Gemeiner Reiherschnabel .....	0,04	1	—	—	—	—
<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,12	2	0,62	4	0,07	2
<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	0,31	3	0,06	1	—	—
<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	1,25	4	1,19	1	0,06	1
<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht .....	0,01	1	0,06	1	0,06	1
<i>Lamium amplexicaule</i> — Stengelumfassende Taubnessel .....	—	—	0,07	2	—	—
<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut .....	0,31	1	—	—	—	—
<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzen Nachtschatten .....	2,91	6	4,38	3	0,20	2
<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,06	1	0,07	2	—	—
<i>Veronica persica</i> — Persischer Ehrenpreis .....	0,08	3	—	—	—	—
<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,19	3	—	—	—	—
<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut .....	2,18	8	1,12	4	0,04	4
<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	0,01	1	—	—	—	—
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten .....	48,20	—	91,45	—	1,60	—



Wie aus den Aufnahmen ersichtlich, zeigte sich in diesem Zeitpunkt bereits ein grosser Unterschied zwischen der Unkrautmenge des bebauten und des leergelassenen Bodens.

Im Weizen gab es dieselben Unkrautarten, nur in grösserer Menge als im Roggen. Auch auf den leeren Flecken im Weizen fanden sich dieselben Arten vor, doch viel stärker als auf dem mit Weizen angebauten Boden, wo ein Gross-  
teil von ihnen infolge der Trockenheit zusammengeschrumpfte Blätter aufwies, während diese Erscheinung auf den leeren Flecken nicht beobachtet werden konnte. In bezug auf die floristische Zusammensetzung bestand der Unterschied darin, dass hier sehr wenige Keimlinge des *Amaranthus* vorkamen, (im Zustand von zwei Keimblättern konnte *albus* nicht von *retroflexus* getrennt werden) sowie auch nur wenig *Sonchus asper* und *Trifolium arvense*. Es gab auch etwas *Arenaria serpyllifolia* von Entwicklungsstufe *b*.

In den Haferparzellen ist die Menge des Unkrautes viel geringer als im Weizen. Auf den leer gelassenen Flecken steht viel *Polygonum lapathifolium*. Ebenfalls zahlreich ist *Setaria*<sub>1</sub> im *a*-Zustand, sowie *Chenopodium album* im *a-a-b*-Zustand. Hier konnte nur sehr wenig *Digitaria sanguinalis* in *a*-Zustand gefunden werden. Im übrigen kommen dieselben Arten vor wie vorher. Auf den leeren Flecken des Roggens und zum Teil des Weizens ist *Fagopyrum* häufiger. Es ist ziemlich viel *Melandryum album* in *a-a-b*-Zustand anzutreffen, hauptsächlich auf den leergelassenen Flecken.

In der Gerste ist die Situation dieselbe, doch sind nicht nur auf dem angebauten Boden, sondern auch auf den leergelassenen Flecken wenig Pflanzen ausgekeimt. Diese Beobachtung fällt gerade mit dem Behacken der Rüben- und Sonnenblumenparzellen zusammen, wo dieselben Unkrautpflanzen vorkamen, wo also das Behacken gegen diese gerichtet war.

Vom 9. Mai angefangen trat ein wesentlicher Umbruch in der Witterung ein, weil nach dem bisherigen — sozusagen niederschlagslosen Winter und Frühjahr Niederschlag in Form von kurzen Regenschauern zu fallen begann, wodurch der grosse Wassermangel der Pflanzen gemildert wurde. (Am 9. Mai 6,1 mm, am 11. 5,6 mm, am 13. 9,9 mm, am 14. 10,9 mm, am 21. 4,9 mm, am 22. 9,9 mm, am 23. 1,1 mm, am 24. 1,4 mm, am 27. 1,2 mm). Die Witterung begünstigte die Entwicklung der Pflanzen, und dies konnte gleicherweise an der angebauten und der Unkrautvegetation festgestellt werden.

Am 30. Mai war der bis dahin niedrige Roggen auf eine Höhe von ungefähr 140 cm angewachsen und war zu diesem Zeitpunkt bereits im Verblühen. Seine Unterblättern waren zwar bereits völlig abgetrocknet, doch seine schönen, breiten, starken Laubblätter sicherten ihm eine grosse Dichte. Sein Stroh war stark und seine Dichte betrug trotz des Fehlens der Unterblätter im

\* Die kleinen *Setaria glauca* und *viridis*, sowie *Echinochloa crus-galli* können in einem nur wenige mm hohen Zustand nicht getrennt werden, so ähnlich sind sie einander.



Durchschnitt 80—90%. Die Roggenparzellen waren sozusagen frei von Unkraut. Die bei den vorherigen Untersuchungen im Roggen beobachteten Unkrautpflanzen waren vollkommen verkümmert, ja selbst die zwischen ihm gewachsenen Futterwicken wurden von ihm unterdrückt. Auf den leer gelassenen Flecken befanden sich dieselben Unkrautarten wie bei den vorhergehenden Untersuchungen, doch fiel das Überhandnehmen des *Fagopyrum convulvulus* auf. Auf manchem der leer gelassenen Flecke bildete es eine zusammenhängende Decke.

Der Weizen steht auch jetzt noch recht dünn. Sein Deckungsgrad erreicht nicht einmal 50%. Seine Höhe beträgt ungefähr 1 m und er steht in voller Blüte. Infolge seiner geringen Dichte befindet sich in ihm viel Unkraut, besonders *Capsella b. pastoris*. In bezug auf die übrigen Unkrautpflanzen kann festgestellt werden, dass sie sowohl auf dem angebauten wie auch auf dem leer gelassenen Gebiet sehr niedrig sind. Es ist auffallend, dass das Unkraut der leer gelassenen Flecke entwickelter ist als das Unkraut der leeren Flecke im Roggen. Dies ist besonders gut am hoch aufgeschossenen *Polygonum lapathifolium* und an der *Setaria* wie auch an der *Echinochloa* zu sehen. Auf dem angebauten Boden sind sie nur ungefähr halb so gross wie auf den leeren Flecken.

Der Hafer ist noch klein, ungefähr 50—60 cm. Er zeigt noch keine Rispen. Er ist ziemlich dünn, sein Deckungsgrad beträgt gegen 60%. Es befinden sich in ihm kleinere oder grössere leere Stellen, auf denen hoch aufgeschossene Unkrautpflanzen zu finden sind; dies ist sozusagen sein ganzer Unkrautbestand. Doch auch diese Unkrautpflanzen sind viel kleiner als auf den leer gelassenen Flecken.

Die Gerste ist dichter und grösser, sie erreicht gegen 80 cm. Ihr Deckungsgrad schwankt zwischen 60 und 75% (jetzt sind die ersten Ähren zu sehen). Unkraut kommt in ihr nur auf den dünneren, leeren Fleckchen vor, ähnlich wie beim Hafer, aber weniger. Die auf den leer gelassenen Flecken und in der Gerste stehenden Unkrautpflanzen sind ungefähr gleich hoch. Der Zustand der Unkrautvegetation der leer gelassenen Flecke stimmt in bezug auf die vorkommenden Arten und die Menge mit den auf den übrigen Parzellen gemachten Beobachtungen überein.

Eine in Einzelheiten gehende Aufnahme des Versuchsgebietes wurde am 18. Juni vorgenommen. Die Aufnahmen erfolgten in der Weise, dass in jeder Parzelle der Länge nach je fünf Aufnahmen auf den 5 leer gelassenen Flecken, an der Grenze zwischen dem leeren Fleck und dem bebauten Boden und schliesslich im angebauten Feld gemacht wurden. Die Menge des im Monat Juni gefallenen Niederschlages war ausreichend, so dass die Unkrautvegetation gut gediehen war. Die Entwicklung war sogar an dem Ende Mai noch im entwicklungsfähigen Zustand befindlichen Hafer zu sehen, der nunmehr eine Höhe von 110 cm erreichte. Zum Zeitpunkt der Aufnahme war der Roggen fast vollkommen



reif, der Weizen und die Gerste waren erst im Reifen begriffen, während der Hafer noch sehr grün war. Die durchschnittliche Höhe des Roggens betrug 140 cm, des Weizens 100 cm, des Hafers 110 cm und der Gerste 85 cm.

### Die Aufnahme der Roggenparzellen

Im Roggen kommen 21 Unkrautarten vor (Tabelle VI), doch alle mit so kleinen Werten, dass keiner einzigen Art eine praktische Bedeutung zukommt. Der Deckungsgrad sämtlicher Unkrautarten beträgt bloss 1,6%. Im Roggenfeld waren nur wenige Exemplare weniger Unkrautarten ausgekeimt, und auch die ausgekeimten Pflanzen wurden durch die dichtstehenden Kulturpflanzen unterdrückt, so dass eine nur sehr geringe Anzahl von ihnen als zusammengeschrumpfte Exemplare ein kümmerliches Dasein fristete. Bei Betrachtung der den Entwicklungszustand anzeigenden Spalte ist ersichtlich, dass ihr grösserer Teil es nicht einmal bis zur Blüte gebracht hatte. Von den 21 Arten waren nur bei *Agrostemma githago*, *Papaver rhoeas*, *Fumaria Schleicheri*, *Capsella b. pastoris*, *Viola arvensis* und *Myosotis arvensis* Samen gereift, bei den übrigen nicht. Diese wenigen Arten hatten sich also am besten dem Roggen angepasst.

Auf den in den Roggenparzellen leergelassenen Flecken sind 29 Unkrautarten anzutreffen (Tabelle VII). Der Gesamtdeckungsgrad des Unkrautes beträgt im Durchschnitt der 10 Aufnahmen 91,45%. In der Reihenfolge der Bedeckung erreichten folgende 13 Unkrautarten einen höheren Wert als 1%: 1. *Chenopodium album* 28,13%, 2. *Fagopyrum convulvulus* 20,37%, 3. *Amaranthus albus* 5,31%, 4. *Amaranthus retroflexus* 5,00%, 5. *Setaria glauca* 4,69%, 6. *Solanum nigrum* 4,38%, 7. *Polygonum persicaria* 4,19%, 8. *Polygonum lapathifolium* 4,06%, 9. *Papaver rhoeas* 3,50%, 10. *Capsella b. pastoris* 2,76%, 11. *Echinochloa crus-galli* 1,94%, 12. *Salsola kali* 1,50%, 13. *Erigeron canadense* 1,12%. Diese 13 Arten bedecken zusammen 86,95% des Bodens, während auf die übrigen 16 Arten nur 4,50% der Deckungsfläche entfällt.

Zur leichteren Übersicht wurden die Durchschnittswerte der Aufnahmen des Stoppelfeldes, der leer gelassenen Flecke und der mit Roggen angebauten Parzellen in einer gesonderten Tabelle zusammengefasst (Tabelle VIII).

Aus dieser vereinigten Tabelle ist ersichtlich, dass 17 Arten auf allen drei Standorten vorkommen. *Panicum miliaceum*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Diplotaxis muralis*, *Erodium cicutarium*, *Stachys annua*, *Veronica persica*, *Plantago major* und *Sonchus asper* sind hingegen nur auf dem Stoppelfeld anzutreffen.

Die Grösse der Unkrautvegetation ist auf der Abb. 2 graphisch dargestellt, wo der senkrecht gestrichelte Sektor das von Unkraut bestandene Gebiet und die waagerechte Strichelierung das mit Kulturpflanzen bebaute Gebiet bezeichnen. Der ganze Kreis bedeutet 100%.



Im Prinzip müssten auf den leer gelassenen Flecken alle Unkrautpflanzen vorkommen, die auf dem Stoppelfeld vorhanden waren und die ihre Samen ausgestreut hatten. Der grösste Teil der vorhandenen Arten ist auch gleich. Wenn man hingegen auf der Tabelle die den Entwicklungszustand angegebenden Spalte des Stoppelfeldes betrachtet, so ist ersichtlich, dass dort höchstens

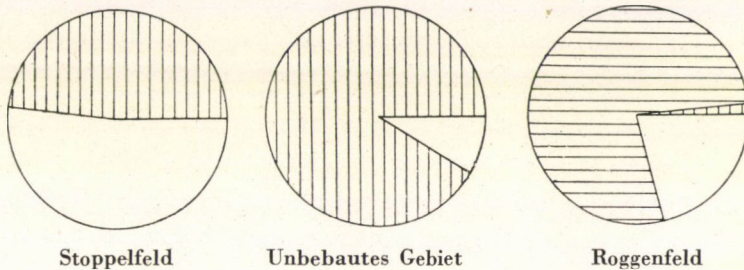


Abb. 2

*Panicum miliaceum*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Medicago lupulina* instande waren, Samen auszustreuen und die übrigen Arten nicht, weil sie vor dem Pflügen höchstens bis zur Blüte gediehen waren. Die Unkrautpflanzen der leergelassenen Flecken waren also nicht aus den Samen der Unkrautpflanzen des vorherigen Stoppelfeldes ausgekeimt, sondern aus den im Boden befindlichen Samen. Das Stoppelfeld konnte auf sie nur bei einigen Arten einen Einfluss ausüben, doch lässt es sich auch hier nicht feststellen, ob es diesen Einfluss tatsächlich ausgeübt hatte. Ein grosser Unterschied im Deckungsgrad zeigt sich bei den Arten der leer gelassenen Flecke und des Stoppelfeldes, was darauf zurückzuführen ist, dass die während der Ernte zum Teil abgeschnittenen Pflanzen auf dem ausgetrockneten, verdichteten Boden sich schlechter entwickelt hatten als auf dem entsprechend vorbereiteten Boden und auf den leer gelassenen Flecken. Die nur auf den Stoppelfeldern vorkommenden 9 Arten treten bloss in wenigen Aufnahmen und mit einem sehr niedrigen Werte in Erscheinung, ihr Fehlen auf den leer gelassenen Flecken konnte durch sehr viele Faktoren verursacht worden sein. Die wichtigen Arten hingegen sind gleicherweise sowohl auf dem Stoppelfeld als auch auf den leer gelassenen Flecken vorhanden.

Bei einem Vergleich der Werte des mit Roggen bebauten und des leer gelassenen Bodens tritt deutlich hervor, was für einen Einfluss der Roggen auf die Ausbildung der Unkrautvegetation ausgeübt hat. Im Roggen befindet sich keine einzige Art, die nicht auch auf den leer gelassenen Flecken vorkäme, doch weisen alle diese Arten im dicht stehenden Roggen nur sehr kleine Werte auf. Die Dichte des Roggens war nicht zum Zeitpunkt der Aufnahme gross, da damals infolge des Abtrocknens der Blätter bereits viele leere Stellen im Getreide gähnten, sondern früher.



Tabelle IX. Die Aufnahme des Weizenfeldes

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	2. Parzelle					10. Parzelle					Durchschn.- Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
d	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	41,25	25,00	28,75	32,50	50,00	32,50	25,00	32,50	25,00	25,00	31,75
—	<i>Echinochloa crusgalli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	0,06
ab	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	—	—	0,62	—	—	0,62	6,25	3,12	6,25	—	1,69
b	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	0,62	—	—	—	0,65	—	0,62	—	0,19
bc	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	1,87	—	—	1,87	—	—	12,50	1,62
c	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knö- terich .....	—	—	1,87	0,62	12,50	—	—	1,87	—	—	1,69
b	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,62	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	0,12
bc	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	6,25	32,50	25,00	18,75	—	12,50	12,50	6,25	12,50	6,25	13,35
bc	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .....	6,25	—	3,12	—	—	3,12	—	18,75	18,75	1,87	5,19
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	3,12	—	—	—	3,12	—	—	—	0,62
a	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
c	<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
c	<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sand- kraut .....	0,62	—	0,62	—	—	—	—	—	0,62	—	0,19
c, d	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	1,87	—	3,12	—	—	—	—	—	—	—	0,50
c, d	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	3,13	—	—	0,62	—	3,12	—	—	—	0,69
c, d	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ...	4,68	3,13	1,87	—	—	12,50	9,37	4,68	12,50	12,50	6,12
a	<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklée .....	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,01
b	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	—	—	—	3,12	—	0,62	0,62	—	0,44
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	0,62	0,62	—	—	—	—	—	0,12
a	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut ....	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
b	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	—	—	—	0,62	9,37	—	—	—	—	—	1,00
b	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	—	—	0,62	0,62	—	—	—	—	0,12
Gesamter Deckungsgrad .....		62,16	63,86	68,71	56,22	73,73	64,56	61,88	67,79	77,48	58,12	65,45
Deckungsrag der angebauten Pflanzen .....		41,25	25,00	28,75	32,50	50,00	32,50	25,00	32,50	25,00	25,00	31,75
Deckungsgrad sämtlicher Unkrautpflanzen ...		20,91	38,86	39,96	23,72	23,73	32,06	36,88	35,29	52,48	33,12	33,70



Tabelle X. Die Aufnahme der im Weizen leer gelassenen Flecke

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	2. Parzelle					10. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
a	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
bc	<i>Echinochloa crus-galli</i> — Hühnerhirse .....	3,12	—	—	—	—	—	0,62	6,25	9,37	25,00	4,44
b	<i>Setaria glanca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	—	18,75	6,25	6,25	—	6,25	12,50	—	—	—	5,00
abc	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	0,62	—	6,25	—	—	0,62	—	—	—	0,75
c	<i>Apera spica-venti</i> — Gemeiner Windhalm .....	3,12	1,87	—	—	—	—	—	—	—	—	0,50
d	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	1,87	—	—	—	3,12	—	—	—	—	—	0,50
c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knö- terich .....	32,50	32,50	25,00	18,75	—	6,25	—	3,12	1,87	12,50	1,75
c	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	3,12	1,87	—	—	4,68	0,62	—	—	1,87	3,12	12,00
c	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	3,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,22
cde	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	9,37	18,75	62,50	25,00	—	18,75	12,50	—	9,37	12,50	0,31
—	<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss .....	—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	16,87
bc	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .....	25,00	18,75	6,25	6,25	12,50	50,00	25,00	50,00	25,00	25,00	0,06
bce	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	1,87	—	3,12	—	—	—	1,87	12,50	1,87	—	24,38
bc	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchschwanz .....	3 12	1,87	—	3,12	—	—	—	—	—	—	2,12
bc	<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,62	—	0,62	3,12	12,50	—	—	—	—	6,25	0,81
cd	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	3,12	—	—	—	—	—	12,50	—	—	—	3,56
c	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tagnelke .....	—	—	—	—	—	—	—	12,50	—	—	1,56
e	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	—	3,12	4,68	—	12,50	—	—	—	1,25
e	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch .....	—	—	—	—	—	—	12,50	—	—	—	2,03
cd	<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke .....	1,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,25
cde	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ..	6,25	—	0,62	—	—	3,12	12,50	18,75	18,75	12,50	0,19
cd	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	7,25
c	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	—	—	—	12,50	—	4,68	6,25	3,12	0,06
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	25,00	12,50	—	—	—	—	—	2,66
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	—	3,12	—	—	—	—	—	—	3,75
c	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	—	—	—	—	32,50	—	—	—	—	—	0,31
bc	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	—	3,12	0,62	—	—	—	—	—	3,25
c	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänse-distel .....	—	—	—	3,12	0,62	—	—	—	—	—	0,37
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten .....		98,07	94,98	104,36	106,84	84,34	97,49	103,73	107,80	88,62	99,99	93,64



Tabelle XI. Zusammenfassende Tabelle der Weizenparzellen

Name der Pflanze	Stoppenfeld		Leer gel. Fleck		Weizen	
	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vorkomme	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen
<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	—	—	0,50	2	31,75	10
<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	10,38	7	0,06	1	—	—
<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Echinochloa crus-galli</i> — Hühnerhirse .....	2,42	7	4,44	5	0,06	1
<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	10,63	9	5,00	5	1,69	5
<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,18	5	0,75	3	0,19	3
<i>Apera spica-venti</i> — Gemeiner Windhalm .....	—	—	0,50	2	—	—
<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,37	2	—	—	—	—
<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	0,04	1	—	—	—	—
<i>Morus alba</i> — Weisser Maulbeerbaum .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,94	1	1,75	3	1,62	3
<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	0,25	2	12,00	7	1,69	4
<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,69	2	1,22	5	—	—
<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,59	6	0,31	1	0,12	2
<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knö- terich .....	4,59	8	16,87	8	13,25	9
<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss ....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Ch. album</i> — Weisser Gänsefuss .....	2,19	6	24,38	10	5,16	6
<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,85	6	2,12	5	0,62	2
<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchsschwanz .....	1,89	10	0,81	3	—	—
<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,82	5	3,56	6	—	—
<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	0,50	2	—	—	0,01	1
<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	—	—	—	—	0,06	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sand- kraut .....	0,22	2	—	—	0,19	3
<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	1,56	2	0,50	2
<i>Melandryum album</i> — Weisse Licht- oder Tagnelke	—	—	1,25	1	—	—



Tabelle XI. Zusammenfassende Tabelle der Weizenparzellen

Name der Pflanze	Stoppenfeld		Leer gel. Fleck		Roggen	
	Durchschn.- Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn.- Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn.- Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen
<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	0,07	2	2,03	3	0,69	3
<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch ...	—	—	1,25	1	—	—
<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke ....	—	—	0,19	1	—	—
<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen	1,85	9	7,25	7	6,12	8
<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,07	2	0,06	1	—	—
<i>Trifolium fragiferum</i> — Erdbeerklee .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>T. arvense</i> — Hasenklee .....	0,01	1	—	—	0,01	1
<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,38	3	—	—	—	—
<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,01	1	2,66	4	0,44	3
<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	1,06	3	3,75	2	0,12	2
<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut ...	—	—	—	—	0,01	1
<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	2,50	1	0,31	1	—	—
<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,21	3	—	—	—	—
<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ..	0,78	4	3,25	1	1,00	2
<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut .....	0,25	2	0,37	2	0,12	2
<i>Veronica arvensis</i> — Feldehrenpreis .....	0,04	1	—	—	—	—
<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut ..	2,41	9	—	—	—	—
<i>Xanthium strumarium</i> — Gemeine Spitzklette ...	0,06	1	—	—	—	—
<i>Helianthus annuus</i> — Gemeine Sonnenblume ...	0,01	1	—	—	—	—
<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzosen- kraut .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	0,31	1	—	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i> — Gemeiner Löwenzahn ...	0,01	1	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänse-distel .....	0,13	3	0,37	2	—	—
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten .....	47,83	—	98,64	—	33,70	—



Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, schliesst der Roggen am besten im Frühjahr und lässt dann, wenn die Mehrzahl der Unkrautpflanzen auskeimen will, keinen Platz mehr dafür. Die dennoch ausgekeimten unterdrückt er dann in einer späteren Entwicklungsperiode, wenn sie in die Halme zu schiessen beginnen. Bei dieser Feststellung muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass es nicht ganz richtig ist, von einer unkrautvernichtenden Wirkung des Roggens zu sprechen, denn seine unkrautvernichtende Rolle offenbart sich nur darin, dass er einen Teil der bereits ausgekeimten — wenig zahlreichen — Unkrautpflanzen unterdrückt. Dagegen lässt er es nicht zu, dass der grössere Teil der im Boden befindlichen Unkrautsamen auskeimt, so dass diese im Boden verbleiben. Auf diese Weise kann es vorkommen, dass aus einem vorher mit Roggen bestanden gewesener Boden, der als rein angenommen wird, noch sehr viel Unkraut auskeimen kann, da ja dieses durch den Roggen nicht vernichtet, sondern nur in seinem Auskeimen verhindert worden war.

### Die Aufnahme der Weizenparzellen

Im Weizen (Tabelle IX) kommen 21 Unkrautarten vor, deren Gesamtdeckungsgrad im Durchschnitt 33,70% beträgt, also grösser ist als der Deckungsgrad des Weizens. Sieben Arten besitzen einen grösseren Deckungswert als 1%, und zwar: 1. *Fagopyrum convolvulus* 13,25%, 2. *Capsella b. pastoris* 6,12%, 3. *Chenopodium album* 5,16%, 4. *Setaria glauca* 1,69%, 6. *Cannabis sativa* 1,62%, 7. *Solanum nigrum* 1,00%. Diese bedecken insgesamt 30,53% des Bodens, die übrigen Arten nur 3,17%.

Auf den leer gelassenen Flecken kommen 29 Unkrautarten vor, die zusammen 98,64% bedecken. Von diesen haben wieder 17 Arten einen grösseren Deckungswert als durchschnittlich 1%. Diese sind in der Reihenfolge der Grösse der bedeckten Fläche: 1. *Chenopodium album* 24,38%, 2. *Fagopyrum convolvulus* 16,87%, 3. *Polygonum lapathifolium* 12,00%, 4. *Capsella b. pastoris* 7,25%, 5. *Setaria glauca* 5,00%, 6. *Echinochloa crus-galli* 4,44%, 7. *Anagallis arvensis* 3,75%, 8. *Amaranthus albus* 3,56%, 9. *Solanum nigrum* 3,25%, 10. *Viola arvensis* 2,66%, 11. *Salsola kali* 2,12%, 12. *Papaver rhoeas* 2,03%, 13. *Cannabis sativa* 1,75%, 14. *Agrostemma githago* 1,56%, 15. *Melandrium album* 1,25%, 16. *Fumaria Schleicheri* 1,25%, 17. *Polygonum persicaria* 1,22%. Diese 17 Arten bedecken zusammen 94,34%, also beträgt der Deckungsgrad der restlichen 12 Arten lediglich 4,30%.

Auf Tabelle XI werden die Zusammenhänge zwischen den Unkrautpflanzen der Stoppelparzelle, des angebauten und des leer gelassenen Gebietes vorgeführt.

Aus der vereinigten Liste ersichtlich, dass 15 Arten auf allen drei Standorten vorkommen. Die Zahl der nur auf dem Stoppelfeld vorkommenden Arten ist grösser als beim Roggen. Zwischen der Vegetation des Stoppelfeldes und der



leer gelassenen Flecke können dieselben Zusammenhänge festgestellt werden wie beim Roggen. Auf dem Stoppelfeld waren nur *Capsella b. pastoris* und *Anagallis arvensis* in einem derart entwickelten Zustand, dass sie imstande gewesen wären, Samenkörner auszustreuen. Die Unkrautpflanzen der leer gelassenen Gebiete (und auch des Weizens) waren auch hier aus im Boden befindlichen Samen ausgekeimt. Es wurden 18 Arten angetroffen, die nur auf dem Stoppelfeld und nicht auf den leer gelassenen Flecken vorhanden waren. Ein Teil von ihnen besteht aus spät keimenden Arten, wie z. B. das auf dem Stoppelfeld einen grossen Deckungswert aufweisende *Erigeron canadense*, Glieder des 3. Aspekts, die infolge der Unterdrückung durch die bereits früher ausgekeimten Arten nicht keimen konnten, da ja die Unkrautpflanzen auch aufeinander einen Einfluss ausüben und die früher ausgekeimten Arten die Keimung der später keimen wollenden unterdrücken. Ein anderer Teil besteht aus perennierenden Arten, wie z. B. *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale* usw. die durch das Umpflügen vernichtet wurden.

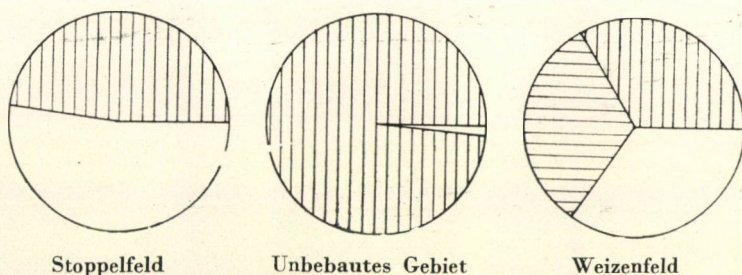


Abb. 3

Bei einem Vergleich der Arten der leer gelassenen Flecke mit denen des mit Weizen bestandenen Bodens ergibt sich, dass die Zahlenverhältnisse der einzelnen Arten fast vollkommen denen beim Roggen gleichen. Der quantitative Unterschied ist jedoch gross, weil die im Weizen befindlichen Arten viel besser gedeihen konnten als die im Roggen befindlichen. Dies ist auch der Grund, warum einzelne Arten besonders grosse Deckungswerte erreichten. Wie aus den während der Entwicklung der angebauten Pflanzen gemachten Aufnahmen entnommen werden konnte, ist dies darauf zurückzuführen, dass der Weizen sehr schlecht gedieh, selten war und erst später in die Halme schoss, nicht schloss, im Gegensatz zum Roggen. Dies wurde teils durch die Witterung verursacht und ist teils eine entwicklungsmässige Eigenschaft des Weizens. Wie gross dieser entwicklungsmässige Unterschied zwischen Weizen und Roggen bei normaler Entwicklung ist, soll erst auf Grund späterer Versuche abgeklärt werden. Die Grösse der Unkrautvegetation ist auf Abb. 3 graphisch dargestellt.

Da die Aufnahmen auf den leer gelassenen Flecken und im Weizen unmittelbar nebeneinander gemacht wurden, müsste die Reihenfolge der Arten mit dem



grössten Deckungsgrad gleich sein, natürlich mit kleineren Werten auf dem bebauten Teil der Parzellen. Aus den Tabellen geht aber hervor, dass dies nicht der Fall ist. Im Roggen steht *Fagopyrum convulvulus* an erster Stelle, dann folgt *Capsella b. pastoris*, und erst an dritter Stelle ist *Chenopodium album* zu finden, das auf den leer gelassenen Flecken weit vor den übrigen Arten führt. Dies beweist, dass sich *Fagopyrum convulvulus* viel besser den im Weizen herrschenden Verhältnissen angepasst hat als *Chenopodium album*, das die Konkurrenz des Weizens nicht so gut verträgt. Der Wert der *Capsella b. pastoris* ist sowohl hier als auch dort fast gleich gross, die An- oder Abwesenheit des Weizens übt also auf sie keinen Einfluss aus. Aus der Tabelle kann auch das Verhalten der übrigen Arten abgelesen werden. Es ist gleichfalls ersichtlich, dass die typischen Pflanzen des Stoppelfeldes, wie *Setaria*, *Echinochloa* usw. sowohl auf dem bebauten wie auch auf dem leer gelassenen Boden erst am Anfang ihrer Entwicklung halten und ihr Deckungswert daher kleiner ist als auf dem Stoppelfelde. Aus den Tabellen geht auch hervor, dass der Weizen weit mehr Unkraut gedeihen liess als der Roggen, aber nicht was die Anzahl der Arten betrifft, sondern nur mehr Exemplare von gleich viel Arten. Trotz seiner geringen Dichte war aber der Weizen von grossem Einfluss auf die Unkrautvegetation.

#### Die Aufnahme der Haferparzellen

Im Hafer kommen 20 Unkrautarten vor (Tabelle XII), die insgesamt 12,82% des Bodens bedecken, also fast ein Drittel der Deckungsfläche der im Weizen vorkommenden Unkrautpflanzen. Es gibt nur drei Arten deren Deckungsgrad einen grösseren Wert als 1% aufweist, diese sind: 1. *Chenopodium album* 5,87%, 2. *Fagopyrum convulvulus* 1,93%, 3. *Polygonum lapathifolium* 1,81%. Ihr gesamter Deckungsgrad macht 9,61% aus, während die der übrigen 17 Arten 3,21% beträgt.

Auf den leer gelassenen Flecken wurden 30 Arten angetroffen (Tabelle XIII), die insgesamt einen Deckungsgrad von 101,04% aufweisen, sie bedecken also das zur Verfügung stehende Gebiet in einer übermässig grossen Dichte. 15 Arten besitzen einen grösseren Deckungswert als 1%, und zwar: 1. *Chenopodium album* 24,81%, 2. *Polygonum lapathifolium* 13,69%, 3. *Anagallis arvensis* 10,31%, 4. *Echinochloa crus-galli* 7,08%, 5. *Polygonum persicaria* 5,94%, 6. *Fagopyrum convulvulus* 5,00%, 7. *Solanum nigrum* 4,87%, 8. *Fumaria Schleicheri* 3,44%, 9. *Amaranthus albus* 3,09%, 10. *Papaver rhoeas* 3,06%, 11. *Melandrium album* 2,69%, 12. *Capsella b. pastoris* 2,19%, 13. *Salsola kali* 1,53%, 14. *Avena sativa* 1,37%, 15. *Triticum aestivum* 1,00%.

Die vereinigte Tabelle zeigt die Zusammenhänge zwischen den Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes, der leer gelassenen Flecken und der bebauten Teile der Parzellen (Tabelle XIV).



Aus dieser vereinigten Tabelle ist ersichtlich, dass hier 13 Arten auf allen drei Standorten vorkommen. Der Zusammenhang der Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes und der leeren Flecken (wie auch der bebauten Parzellen) stimmt im wesentlichen mit den vorstehend beschriebenen Zusammenhängen überein. Die Anzahl der auf den leer gelassenen Flecken und in den bebauten Feldern vorkommenden Arten ist auch hier fast ebenso gross wie bei den vorher erwähnten. Die Menge der Unkrautpflanzen ist aber von den vorhergehenden verschieden. In den Haferparzellen ist sie geringer als im Weizen, aber grösser als im Roggen. Die Verhältnisse der Verteilung der Unkrautvegetation werden auf Abb. 4 gezeigt (Zeichenerklärung wie oben). Am auffallendsten ist, dass die im

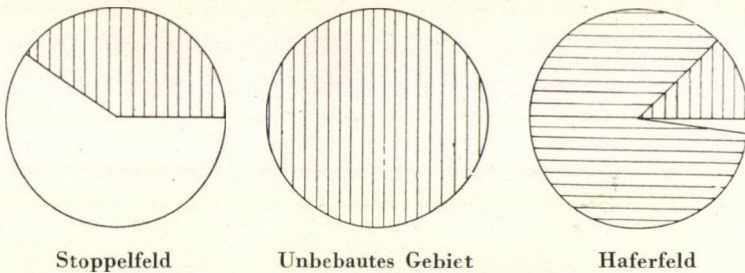


Abb. 4

Weizen eine grosse Rolle spielende *Capsella b. pastoris* hier im Hafer unbedeutend ist, aber auch auf den leer gelassenen Flecken wenig in Erscheinung tritt. Da auf dem bebauten Boden sich auch kleinere leer Flecke befanden, kamen dort auch die einen grösseren Raum beanspruchenden *Chenopodium album* und *Polygonum lapathifolium* zum Zuge und entwickelten sich, während sie im Weizen, trotzdem dieser weniger dicht war, klein blieben. Die Höhe dieser zwei Arten war zur Zeit der Aufnahme gleich der des Hafers. Wo der Hafer genügend dicht war, dort fehlten sie oder blieben verkümmert. Sie erreichten also ihren höheren Deckungswert infolge der Ungleichmässigkeit im Anbau des Hafers. Die Unkrautpflanzen konnten übrigens im Hafer trotz dessen anfänglich langsamer Entwicklung nicht derart erstarken, als dass es ihnen gelungen wäre, einen grösseren Deckungswert zu erreichen. Der Hafer liess also nur eine geringere Entwicklung des Unkrautes zu als der Weizen. Dies wurde auch durch an anderen Orten gemachte Aufnahmen bestätigt, ausser wenn der Hafer wegen irgend etwas sich nicht entwickeln konnte, oder aber der Boden voll von perennierendem Unkraut war, mit dem der Hafer gewöhnlich nur schwer konkurrieren kann.

#### Die Aufnahme der Gersteparzellen

In der Gerste kommen 18 Unkrautarten vor (Tabelle XV), die insgesamt 15,35% des Bodens bedecken, also ist der Deckungsgrad etwas grösser als im Hafer, aber kleiner als im Weizen. Auch hier gibt es nur drei Arten, die einen



Tabelle XII. Die Aufnahmen des Haferfeldes

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	3. Parzelle					11. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
d	<i>Avena sativa</i> — Hafer .....	87,50	87,50	87,50	75,00	87,50	87,50	97,50	87,50	87,50	75,00	85,00
ab	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	3,12	—	0,37
ab	<i>Echinochloa crus- galli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	—	—	—	—	0,62	0,62	—	—	0,12
d	<i>Hordeum Distichum</i> — Gerste .....	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	0,06
c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
bc	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	0,62	0,62	—	12,50	3,12	0,62	—	—	—	0,62	1,81
bc	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	—	—	—	—	0,36	—	1,87	—	—	0,22
bc	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich	0,62	—	1,87	9,37	0,62	0,62	—	3,12	3,12	—	1,93
bc	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .....	1,87	1,87	3,12	6,25	1,87	6,25	6,25	9,37	9,37	12,50	5,87
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	—	1,87	—	—	—	—	—	—	0,19
ab	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchsschwanz .....	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,06
cd	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
b	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tagnelke ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
de	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen	—	—	—	—	0,62	—	1,87	—	0,62	0,62	0,37
a	<i>Hibiscus trionum</i> — Studenibisch .....	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
c	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
bce	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	1,87	4,68	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,72
b	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	1,87	1,87	1,87	—	0,62	0,62	—	—	—	—	0,69
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
b	<i>Soncgus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
Gesamter Deckungswert .....		94,35	97,36	95,60	105,61	94,35	95,97	98,10	102,48	103,73	90,60	97,82
Deckungswert der angebauten Pflanzen ...		87,50	87,50	87,50	75,00	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	75,00	85,00
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...		6,85	9,86	8,10	30,61	6,85	8,47	10,60	14,98	16,23	15,60	12,82



Tabelle XIII. Die Aufnahmen der im Hafer leer gelassenen Flecke

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	3. Parzelle					11. Parzell					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
c	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	1,87	1,87	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,44
bc	<i>Echinochloa crusgalli</i> — Hühnerhirse .....	1,87	—	—	9,37	—	18,75	12,75	9,37	12,50	6,20	7,08
b	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	—	—	—	3,12	3,12	—	—	—	—	—	0,62
c	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	1,87	—	—	0,62	—	1,87	—	—	0,44
c	<i>Avena sativa</i> — Hafer .....	—	3,12	—	—	6,25	—	0,62	1,8	1,87	—	1,37
cd	<i>Tricicum aestivum</i> — Weizen .....	—	0,62	—	—	0,62	1,87	3,12	1,87	1,87	—	1,00
c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	0,62	—	3,12	—	—	0,37
c	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	9,37	9,37	6,25	62,50	50,00	12,50	21,00	6,25	3,12	12,50	19,69
c	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	3,12	12,50	9,37	3,12	—	—	6,25	—	25,00	—	5,94
c	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	—	—	—	—	3,12	—	1,87	—	3,12	0,31
cd	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	—	—	6,25	3,12	6,25	3,12	6,25	—	25,00	—	3,00
b	<i>Chenopodium hybridum</i> — Unechter Gänsefuss ...	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	0,06
bc	<i>Ch. album</i> — Weisses Gänsefuss .....	32,50	12,50	18,75	9,37	12,50	25,00	25,00	50,00	12,50	50,00	24,81
bc	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,62	4,68	—	3,12	—	—	3,12	—	3,12	0,25	1,53
c	<i>Amarathus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückgekrüm- ter Fuchsschwanz .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,12	0,31
c	<i>A. albus</i> — Weisses Amarant .....	4,68	0,62	—	—	—	25,00	—	—	0,62	—	30,9
c	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	3,12	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	0,37
c	<i>Melandrium album</i> — Weisses Licht- oder Tangelke .....	—	—	—	—	—	—	6,25	87	6,25	12,50	2,69
c	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	6,25	0,62	1,87	—	12,50	—	—	9,37	—	—	3,06
c	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrach .....	—	—	—	9,37	6,25	—	—	18,75	—	—	3,44
a-c	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ...	—	—	0,62	—	3,12	6,25	0,62	1,87	3,12	6,25	2,19
c	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	—	1,87	—	—	—	—	—	—	0,19
c	<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklee .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
c	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	3,12	50,00	50,00	—	—	—	—	—	—	—	10,31
c	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut ....	—	—	—	—	—	—	—	0,62	—	—	0,06
c	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	32,50	9,37	6,25	—	—	—	0,62	—	—	—	4,87
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,62	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,12
c	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
cd	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	3,12	3,12	3,12	—	—	—	—	—	—	—	0,94
	Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...	104,00	108,39	104,97	106,20	101,23	98,09	89,60	108,70	94,97	94,31	101,04



Tabelle XIV. Zusammenfassende Tabelle der Haferparzellen

Name der Pflanze	Stoppenfeld		Leer gel. Fleck		Hafer	
	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen
<i>Avena sativa</i> — Hafer .....	—	—	1,37	5	85,00	10
<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	3,81	8	—	—	0,37	2
<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	—	—	0,44	4	—	—
<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	0,81	5	7,08	7	0,12	2
<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	8,31	10	0,62	2	—	—
<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,06	1	0,44	3	—	—
<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,87	4	—	—	—	—
<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	—	—	1,00	6	—	—
<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	—	—	—	—	0,06	1
<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,44	3	0,37	2	0,06	1
<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	0,31	1	19,69	9	1,81	6
<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,12	2	5,94	6	—	—
<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	1,37	7	0,81	3	0,22	2
<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	2,19	4	5,00	6	1,93	7
<i>Chenopodium hybridum</i> — Unechter Gänsefuss .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Ch. album</i> — Weisser Gänsefuss .....	3,78	9	24,81	10	5,87	10
<i>Atriplex tatarica</i> — Tatarische Melde .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,82	6	1,53	6	0,19	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchsschwanz .....	4,07	7	0,31	1	0,06	1
<i>A. albus</i> — Weisser Amarant .....	0,87	6	3,09	4	—	—
<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	3,03	5	—	—	—	—
<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	—	0,37	2	0,06	1
<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tangelke .....	—	—	2,69	4	0,06	1
<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	3,06	5	—	—
<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch ....	0,04	1	3,44	3	—	—
<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	5,37	8	2,19	7	0,37	4
<i>Potentilla supina</i> — Niedriges Fingerkraut .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,19	3	0,19	1	—	—
<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklee .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,20	4	0,06	1	0,01	1
<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,01	1	0,06	1	0,06	1
<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	0,56	3	10,31	3	0,72	3
<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	0,01	1	—	—	0,06	1
<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,22	2	—	—	—	—
<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut ....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	0,44	3	4,87	4	0,69	5
<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut .....	0,12	2	—	—	—	—
<i>K. elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,25	2	0,12	2	0,06	1
<i>Linaria vulgaris</i> — Gemeiner Frauenflachs ....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Plantago media</i> — Mittlerer Wegerich .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Pl. major</i> — Grosser Wegerich .....	0,06	1	0,06	1	—	—
<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut ..	1,62	6	—	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i> — Akerdistel .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	0,07	2	0,94	3	0,01	1
Deckungswert sämtlicher Unkrautaten .....	40,13	—	101,04	—	12,82	—



Tabelle XV. — Die Aufnahmen des Gerstefeldes

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	4. Parzelle					12. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
de	<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	75,00	75,00	75,00	87,50	87,50	75,00	50,00	62,50	75,00	62,50	72,50
ab	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,12	0,31
ab	<i>Setaria glauca et viridis</i> — Seegrünes und grünes Fennichgras .....	—	—	—	—	—	—	1,87	6,25	6,25	—	1,44
d	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	—	—	—	—	0,62	—	—	—	0,62	—	0,12
c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	—	—	—	4,68	—	0,47
c	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	1,87	0,36	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,29
bc	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich	3,12	1,87	3,12	0,62	0,62	3,12	3,12	3,12	4,68	9,37	3,28
b	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss .....	12,50	3,12	3,12	1,87	1,87	12,50	12,50	18,75	4,68	7,81	7,87
ab	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
ab	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- und Tagnelke..	—	0,62	0,62	—	—	0,62	1,87	—	0,62	—	0,44
—	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1,87	—	0,19
cd	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ..	—	—	—	—	—	—	—	0,62	3,12	—	0,37
b	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	—	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—	0,06
c	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,62	0,06
—	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,01
ab	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	0,10	1,87	—	—	—	—	—	0,20
ab	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	—	0,10	—	0,62	0,62	—	—	0,62	—	—	0,20
ab	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,01
	Gesamter Deckungswert .....	92,49	81,07	82,28	90,81	93,82	91,86	69,36	91,86	101,52	83,42	87,85
	Deckungswert der angebauten Pflanzen ....	75,00	75,00	75,00	87,50	87,50	75,00	50,00	62,50	75,00	62,50	72,50
	Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...	17,49	6,07	7,28	3,81	6,32	16,86	19,36	29,36	26,52	20,92	15,35



Tabelle XVI. — Die Aufnahmen der in der Gerste leer gelassenen Flecke

Entwick- lungs- zustand	Name der Pflanze	4. Parzelle					12. Parzelle					Durchschn. Deckungs- wert
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	
		Aufnahme					Aufnahme					
c	<i>Panicum milaceum</i> — Echte Hirse .....	—	—	0,62	—	0,62	—	—	—	—	—	0,12
b, c	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	—	—	—	—	—	28,75	12,50	25,00	25,00	12,50	10,38
c, d	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	6,25	12,50	1,87	—	6,25	—	3,12	—	3,12	—	3,31
c	<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	—	—	—	—	—	3,12	—	—	—	—	0,31
d	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	1,87	—	—	—	—	3,12	3,12	—	—	4,68	1,28
c, d	<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	1,87	1,87	3,12	3,12	—	—	3,12	—	—	—	1,31
c	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	—	—	—	—	—	—	—	—	6,24	0,62	0,69
c	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	75,00	12,50	12,50	—	18,75	3,12	—	6,24	—	25,00	15,31
c	<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	—	50,00	3,12	3,12	6,25	—	0,62	3,12	—	—	6,62
c	<i>P. aviculare</i> — Vogelknöterich .....	—	—	—	—	—	—	—	3,12	—	0,62	0,37
c	<i>Fagopyrum convulvulus</i> — Windenartiger Knöterich .....	3,12	—	50,00	3,12	—	6,25	—	—	0,62	12,50	7,56
b	<i>Chenopodium album</i> — Weisses Gänsefuss .....	3,12	12,50	25,00	9,37	18,75	25,00	50,00	50,00	50,00	32,50	27,62
b	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	—	—	1,87	—	0,62	—	—	—	0,62	—	0,31
b, c	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchsschwanz .....	—	0,62	0,62	3,12	1,87	—	—	—	1,87	—	0,81
c, bc	<i>A. albus</i> — Weisses Amarant .....	—	—	—	6,25	—	1,87	—	1,87	—	—	1,00
b	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	0,36	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,10
c	<i>Melandrium album</i> — Weisses Licht- oder Tagnelke .....	—	—	—	—	—	3,12	—	—	6,24	—	0,94
c	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,62	1,87	0,31
c	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrach .....	3,12	—	—	—	—	12,50	—	—	—	—	1,56
cd, e	<i>Capsalla b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen ..	—	—	—	—	—	6,25	12,50	12,50	3,12	—	3,44
c	<i>Raphanus raphanistrum</i> — Hederich .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,50	1,25
b	<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhoniigklee .....	—	—	—	1,87	—	—	—	—	—	—	0,19
b	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
b	<i>Vicia hirsuta</i> — Zitterlinse .....	—	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	0,06
bc	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	—	—	—	0,62	0,10	—	1,87	—	—	—	0,26
c	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	—	—	—	—	—	—	3,12	—	—	—	0,31
c	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	—	32,50	41,25	—	—	—	—	—	7,38
b	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	—	—	—	—	0,62	—	—	—	—	—	0,06
c	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten ....	0,62	0,62	1,87	3,12	12,50	1,87	3,12	3,12	—	—	2,68
c	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	—	—	—	0,62	0,62	—	—	—	—	—	0,12
c	<i>Centaurea cyanus</i> — Kornblume .....	—	—	—	—	—	—	—	—	4,68	—	0,47
cd	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	—	1,87	—	—	1,87	—	—	—	—	—	0,37
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...		94,97	92,84	101,21	66,83	110,07	96,83	93,09	104,97	100,26	104,66	96,57



Tabelle XVII. Zusammenfassende Tabelle der Gersteparzellen

Name der Pflanze	Stoppelfeld		Leer gel. Fleck		Gerste	
	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen	Durchschn. Deckungs- wert	Zahl der Vor- kommen
<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	—	—	1,31	5	72,50	10
<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	2,59	6	—	—	—	—
<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,02	2	0,12	2	—	—
<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	1,10	6	10,38	5	0,31	1
<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	12,25	9	3,31	6	1,00	3
<i>S. viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,59	3	0,31	1	0,44	3
<i>Cynodon dactylon</i> — Fingerhunds Zahn .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebeskraut .....	1,06	5	—	—	—	—
<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	—	—	1,28	4	0,12	2
<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,54	3	0,69	2	0,47	1
<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knö- terich .....	—	—	15,31	7	0,29	3
<i>P. persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	0,75	3	6,62	6	—	—
<i>P. aviculare</i> — Vogel Knöterich .....	2,15	6	0,37	2	—	—
<i>Fagopyrum convulvulus</i> — Windenartiger Knö- terich .....	0,70	4	7,56	6	3,28	10
<i>Chenopodium album</i> — Weisses Gänsefüßchen .....	4,28	10	27,62	10	7,87	10
<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	1,29	7	0,31	3	0,06	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückge- krümmter Fuchsschwanz .....	1,25	7	0,81	5	—	—
<i>A. Albus</i> — Weisses Amaranth .....	0,56	5	1,00	3	—	—
<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	0,44	3	0,10	2	—	—
<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sand- kraut .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Melandrium album</i> — Weisses Licht- oder Tagnelke .....	0,32	2	0,94	2	0,04	5
<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke .....	0,01	1	—	—	—	—
<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	—	—	0,31	3	0,19	1
<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrach .....	—	—	1,56	2	—	—
<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	3,19	6	3,44	4	0,37	2
<i>Raphanus raphanistrum</i> — Hederich .....	—	—	1,25	1	—	—
<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,01	1	—	—	0,06	1
<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	—	—	0,19	1	—	—
<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	0,04	1	0,06	1	0,06	1
<i>Vicia hirsuta</i> — Zitterlinse .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Lotus corniculatus</i> — Gemeiner Hornklee .....	—	—	0,06	1	—	—
<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	0,04	1	—	—	—	—
<i>Malva neglecta</i> — Kleine Malve .....	0,02	2	—	—	—	—
<i>Hibiscus trionum</i> — Stundennibisch .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	0,19	3	0,26	3	0,01	1
<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	—	—	0,31	1	—	—
<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,56	3	7,38	2	0,20	2
<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten .....	0,78	2	0,06	1	—	—
<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	1,06	4	2,68	8	0,20	4
<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,53	2	0,12	2	0,01	1
<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzosen- kraut .....	1,62	6	—	—	—	—
<i>Centaurea cyanus</i> — Kornblume .....	0,06	1	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	—	—	0,47	1	—	—
	0,06	1	0,37	2	—	—
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ...	38,26	—	96,57	—	15,35	—



grösseren Deckungsgrad als 1% aufweisen. nämlich: 1. *Chenopodium album* 7,87%, 2. *Fagopyrum convulvulus* 3,28%, 3. *Setaria (glauca, viridis und Echinochloa crus-galli*, die derart klein waren, dass man sie nur teilweise voneinander unterscheiden konnte). Diese bedecken zusammen 12,59%, während der Deckungsgrad der übrigen Arten insgesamt 2,76% beträgt.

Auf den leer gelassenen Flecken wurden 31 Arten angetroffen (Tabelle XVI), die zusammen einen Deckungswert von 96,57% aufweisen. Der Deckungsgrad von 15 Arten ist grösser als 1%, und zwar sind dies folgende: 1. *Chenopodium album* 27,62%, 2. *Polygonum lapathifolium* 15,31%, 3. *Echinochloa crus-galli* 10,38%, 4. *Fagopyrum convulvulus* 7,56%, 5. *Anagallis arvensis* 7,38%, 6. *Polygonum persicaria* 6,62%, 7. *Capsella b. pastoris* 3,44%, 8. *Setaria glauca* 3,31%, 9. *Solanum nigrum* 2,68%, 10. *Fumaria Schleicheri* 1,56%, 11. *Hordeum distichum* 1,31%, 12. *Raphanus raphanistrum* 1,25%, 13. *Triticum aestivum* 1,28%, 14. *Amaranthus albus* 1,00%, 15. *Melandrium album* 0,94%. Der Deckungsgrad dieser Arten macht zusammen 91,64% aus, während der der übrigen 16 Arten insgesamt 4,93% beträgt.

Laut der vereinigten Aufzählung (Tabelle XVII) kommen 14 Arten auf allen drei Standorten vor. Die Zusammenhänge des Stoppelfeldes und der leer gelassenen Flecke stimmen fast vollkommen mit den vorherigen überein. Die Zahl der auf den leer gelassenen Flecken befindlichen Arten ist um eins grösser als früher, dagegen beträgt die Anzahl der in der Gerste befindlichen Unkrautarten um drei weniger als beim Hafer.

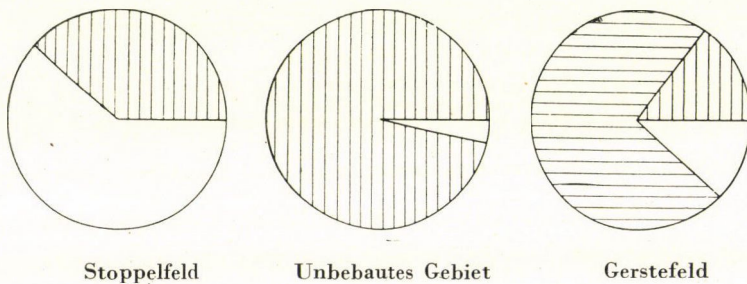


Abb. 5

Die Grösse des Deckungsgrades der einzelnen Standorte wird auf Abb. 5 gezeigt, wo die waagerechte Strichelierung den Deckungsgrad der Gerste und die senkrechte Strichelierung die des Unkrautes bezeichnet.

Um die auf den einzelnen Parzellen leer gelassenen Flecke besser miteinander vergleichen zu können, wurden die Werte der leeren Flecke in den verschiedenen angebauten Parzellen in Tabelle XVIII zusammengefasst.

Die Zahl der auf den leer gelassenen Flecken vorkommenden Unkrautarten beträgt insgesamt 50, ihr durchschnittlicher Deckungsgrad macht 97,69% aus. So wie schon bei der zusammenfassenden Tabelle der Stoppelfelder wurde auch



hier ihre Reihenfolge auf Grund der Grösse des durch sie bedeckten Bodens bzw. ihrer Wichtigkeit gewählt. Wie auch dort, wurden auch hier die ersten 20 gesondert addiert; sie ergaben zusammen 94,19%, während der Deckungsgrad der letzten 30 Arten nur 3,50% beträgt. Auf den leer gelassenen Flecken befinden sich 19 Arten, die auf allen Parzellen vorkommen. Von diesen figurieren 17 unter den ersten 20. Wenn man untersucht, was für eine Rolle die ersten 20 Arten auf den einzelnen Parzellen spielen, so ergibt sich, dass 8 Arten, nämlich *Chenopodium album*, *Polygonum lapathifolium*, *Fagopyrum convulvulus*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum persicaria*, *Capsella b. pastoris*, *Solanum nigrum* und *Amaranthus albus* auf jeder Parzelle unter den Arten stehen, die einen grösseren Deckungswert als 1% aufweisen, während *Anagallis arvensis*, *Setaria glauca*, *Papaver rhoeas*, *Fumaria Schleicheri*, *Salsola kali* in drei Listen einen grösseren Deckungswert als 1% besitzen.

Auf dem Stoppelfeld sind es 6 Arten, hier hingegen 8, die auf jeder Tabelle mit einem grösseren Wert als 1% vorkommen. Man kann also wieder ruhig behaupten, dass die sich hier ausgebildete Vegetation sehr einheitlich ist. Die Vegetation auf den leer gelassenen Flecken unterscheidet sich aber dennoch von der des Stoppelfeldes, trotz der Gleichheit eines Teiles der Unkrautpflanzen, weil es nur eine einzige Art gibt, die an beiden Standorten, in jeder Parzelle mit einem grösseren Wert als 1% figuriert, und zwar *Chenopodium album*.

Zur leichteren Übersicht über die Zusammenhänge zwischen dem Stoppelfeld, den leer gelassenen Flecken und den verschieden bebauten Parzellen wurden die Ergebnisse aller Tabellen in einer einzigen Tabelle vereinigt (Tabelle XIX). Aus dieser kann die Rolle der einzelnen Arten an den verschiedenen Standorten leicht abgelesen werden. Die erste Spalte zeigt die Durchschnittswerte der Aufnahmen sämtlicher Stoppelfelder, die zweite die Aufnahme (40) sämtlicher leer gelassener Flecke.

Eine der aufgeworfenen Fragen lautete, was für Zusammenhänge zwischen den Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes und der leer gelassenen Flecke bestehen.

Aus der den Entwicklungsgrad der Stoppelfeldpflanzen anzeigenden Spalte ist ersichtlich, dass nur *Panicum miliaceum*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Medicago lupulina*, *Setaria glauca*, *Fagopyrum convulvulus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Anagallis arvensis*, *Veronica arvensis*, *Capsella b. pastoris*, *Sisymbrium sophia* in einem fruchtbaren Zustand waren, dass also nur diese Samen streuen konnten und andere nicht. Von diesen gehörten *Papaver rhoeas*, *Sisymbrium sophia* und teilweise *Capsella b. pastoris* eigentlich nicht zu den Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes, weil sie nur als bei der Ernte schlecht gemähte Exemplare in Gestalt von ausgetrockneten Stengeln auf dem Stoppelfeld standen. Das Unkraut der Parzellen war also nicht aus den auf dem Stoppelfeld fallen gelassenen Unkrautsamen ausgekeimt, sondern — wie bereits früher erwähnt — aus den schon früher in den Boden geratenen Samen.



Tabelle XVIII. Zusammenfassende Tabelle der leer gelassenen Flecke

Nr.	Name der Pflanze	Weizen		Roggen		Hafer		Gerste		Durchschnitt	Zahl sämtlicher Vorkommen
		Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen		
1	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuß .....	24,38	10	28,13	8	24,81	10	27,62	10	26,24	38
2	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Amferblättriger Knöterich..	12,00	7	4,06	3	19,69	9	15,31	7	12,77	26
3	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knöterich ....	16,87	8	20,37	8	5,00	6	7,56	6	12,45	28
4	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	3,75	2	0,06	1	13,31	3	7,38	2	6,13	8
5	<i>Echinochloa crus galli</i> — Hühnerhirse .....	4,44	5	1,94	4	7,08	7	10,38	5	5,96	21
6	<i>Polygonum persicaria</i> — Gemeiner Knöterich .....	1,22	5	4,19	6	5,94	6	6,62	6	4,49	23
7	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras .....	5,00	5	4,69	6	0,62	2	3,31	6	4,41	19
8	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	7,25	7	2,76	6	2,19	7	3,44	4	3,91	24
9	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten .....	3,25	1	4,38	3	4,87	4	2,68	8	3,79	16
10	<i>Amaranthus albus</i> — Weisser Amarant .....	3,56	6	5,31	2	3,09	4	1,00	3	3,24	15
11	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	2,03	3	3,50	4	3,06	5	0,31	3	2,22	15
12	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurückgekrümmter Fuchsschwanz .....	0,81	3	5,00	2	0,31	1	0,81	5	1,73	11
13	<i>Fumaria Schleiche i</i> — Schleichers Erdrauch .....	1,25	1	0,31	1	3,44	3	1,56	2	1,64	7
14	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	2,12	5	1,50	6	1,53	6	0,31	3	1,37	20
15	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tagelike .....	1,25	1	—	—	2,69	4	0,94	2	1,22	7
16	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen .....	2,66	4	0,62	4	0,06	1	0,31	3	0,91	12
17	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	1,75	3	0,69	2	0,37	2	0,69	2	0,88	9
18	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	0,50	2	—	—	1,00	6	1,28	4	0,69	12
19	<i>Setaria viridis</i> — Grüner Fennich .....	0,75	3	0,81	2	0,44	3	0,31	1	0,58	9
20	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	1,56	2	0,31	1	0,37	2	—	—	0,56	5
Gesamter Deckungswert der 20 Arten .....		96,40	—	88,63	—	99,87	—	91,82	—	94,19	—
21	<i>Polygonum aviculare</i> — Vogelknöterich .....	0,31	1	0,56	3	0,81	3	0,37	2	0,51	9
22	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	0,37	2	—	—	0,94	3	0,37	2	0,42	7
23	<i>Avena sativa</i> — Hafer .....	—	—	—	—	1,37	5	—	—	0,34	5
24	<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	—	—	—	—	—	—	1,31	5	0,33	5
25	<i>Raphanus raphanistrum</i> — Hederich .....	—	—	—	—	—	—	1,25	1	0,31	1
26	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut .....	—	—	1,12	4	—	—	—	—	0,28	4
27	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,37	2	0,07	2	0,12	2	0,12	2	0,17	8
28	<i>Vicia villosa</i> — Zottige Wicke .....	—	—	0,62	4	—	—	—	—	0,15	4



Nr.	Name der Pflanze	Weizen		Roggen		Hafer		Gerste		Durchschnitt	Zahl sämtlicher Vorkommen
		Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen	Durchschn. Deckungswert	Zahl der Vorkommen		
29	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	—	—	—	—	0,44	4	0,12	2	0,14	6
30	<i>Apera spica-venti</i> — Gemeiner Windhalm .....	0,50	2	—	—	—	—	—	—	0,13	2
31	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	0,31	1	0,19	1	—	—	—	—	0,12	2
32	<i>Centaurea cyanus</i> — Kornblume .....	—	—	—	—	—	—	0,47	1	0,11	1
33	<i>Hibiscus trionum</i> — Studenibisch .....	—	—	—	—	0,06	1	0,26	3	0,08	4
34	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,06	1	0,01	1	0,19	1	—	—	0,07	3
35	<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	—	—	—	—	—	—	0,19	1	0,05	1
36	<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke .....	0,19	1	—	—	—	—	—	—	0,05	1
37	<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss .....	0,06	1	0,06	1	—	—	—	—	0,03	2
38	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	—	—	—	—	—	—	0,10	2	0,03	2
39	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	0,06	1	—	—	—	—	—	—	0,02	1
40	<i>Chenopodium hybridum</i> — Unechter Gänsefuss .....	—	—	—	—	0,06	1	—	—	0,02	1
41	<i>Thlaspi arvense</i> — Feldpfennigkraut .....	—	—	0,06	1	—	—	—	—	0,02	1
42	<i>Trofilium pratense</i> — Rotklee .....	—	—	—	—	—	—	0,06	1	0,02	1
43	<i>T. arvense</i> — Hasenklee .....	—	—	—	—	0,06	1	—	—	0,02	1
44	<i>Vicia hirsuta</i> — Zitterlinse .....	—	—	—	—	—	—	0,06	1	0,02	1
45	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	—	—	—	—	0,06	1	—	—	0,02	1
46	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht .....	—	—	0,06	1	—	—	—	—	0,01	1
47	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	—	—	—	—	—	—	0,06	1	0,01	1
48	<i>Lamium amplexicaule</i> — Stengelumfassende Taubnessel ..	—	—	0,07	2	—	—	—	—	0,01	2
49	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut .....	—	—	—	—	0,06	1	—	—	0,01	1
Deckungswert sämtlicher Unkrautarten ....		98,63	—	91,46	—	104,04	—	96,56	—	97,69	—
Deckungswert der ersten 20 Arten .....		96,40	—	88,63	—	99,87	—	91,82	—	94,19	—
Deckungswert der Arten über 20 .....		2,23	—	2,83	—	4,17	—	4,74	—	3,50	—



Tabelle XIX. Zusammenfassende Tabelle des gesamten Versuches

	Name der Pflanze	Durchschnitt der Aufnahmen im					
		Stoppel- feld	Leer gel. F.eck	Roggen	Weizen	Hafer	Gerste
1	<i>Setaria glauca</i> — Seegrünes Fennichgras ..	9,94	4,41	0,26	1,69	—	1,44
2	<i>Digitaria sanguinalis</i> — Bluthirse .....	4,82	0,02	0,01	—	0,37	—
3	<i>Chenopodium album</i> — Weisser Gänsefuss ...	3,97	26,24	—	5,19	5,87	7,87
4	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Windenartiger Knö- terich .....	3,61	12,45	0,30	13,25	1,93	3,28
5	<i>Amaranthus retroflexus</i> — (Amarant) Zurück- gekrümmter Fuchsschwanz .....	3,13	1,73	0,01	—	0,06	—
6	<i>Capsella b. pastoris</i> — Gemeines Hirtentäsch- chen .....	2,96	3,91	0,10	6,12	0,37	0,37
7	<i>Erigeron canadense</i> — Kanadisches Berufkraut	1,96	0,28	0,04	—	—	—
8	<i>Echinochloa crus -galli</i> — Hühnerhirse.....	1,74	5,96	0,01	0,06	0,12	0,31
9	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten	1,30	3,79	0,20	1,00	0,69	0,20
10	<i>Polygonum persicaria</i> — Gemeiner Knöterich	1,21	4,49	0,06	—	—	—
11	<i>Portulaca oleracea</i> — Gelber Portulak .....	1,20	0,03	—	0,01	—	—
12	<i>Polygonum aviculare</i> — Vogelknöterich .....	1,05	0,51	0,10	0,12	0,22	—
13	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde .....	0,94	0,12	0,06	—	0,06	—
14	<i>Salsola kali</i> — Gemeines Salzkraut .....	0,93	1,37	0,01	0,62	0,19	0,06
15	<i>Amaranthus albus</i> — Weisser Amarant .....	0,67	3,24	—	—	—	—
16	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,62	0,88	0,01	1,62	0,06	0,47
17	<i>Anagallis arvensis</i> — Ackergauchheil .....	0,62	6,13	—	0,12	0,72	0,20
18	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,59	—	—	—	—	—
19	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampferblättriger Knöterich .....	0,47	12,77	0,06	1,69	1,81	0,29
20	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,30	0,01	—	—	—	—
21	<i>Setaria viridis</i> — Grünnere Fennich	0,29	0,58	0,01	0,19	—	—
22	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,21	0,17	—	0,12	0,06	0,01
23	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenibisch .....	0,19	0,08	—	—	0,01	0,01
24	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,09	0,07	0,01	—	—	0,06
25	<i>Kickxia sdria</i> — Unechtes Tännelkraut	0,09	—	—	—	—	—
26	<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	0,09	—	—	—	—	—
27	<i>Melandrium album</i> — Weisse Licht- oder Tag- nelke .....	0,08	1,22	—	—	0,06	0,44
28	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut .	0,08	0,01	—	0,01	—	—
29	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,08	0,02	—	—	—	—
30	<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sandkraut .....	0,07	—	—	0,19	—	—
31	<i>Sonchus asper</i> — Rauhe Gänsedistel .....	0,06	0,42	—	—	0,01	—
32	<i>Viola arvensis</i> — Wildes Stiefmütterchen ..	0,04	0,91	0,07	0,44	0,06	—
33	<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Fran- zosenkraut .....	0,03	—	—	—	—	—
34	<i>Atriplex tataricum</i> — Tatarische Melde ....	0,02	—	—	—	—	—



Tabelle XIX. Zusammenfassende Tabelle des gesamten Versuches

	Name der Pflanze	Durchschnitt der Aufnahmen im					
		Stoppel- feld	leeren Stoppel- feld	Roggen	Weizen	Hafer	Gerste
35	<i>Papaver rhoeas</i> — Feldmohn .....	0,02	2,22	0,10	0,69	—	0,19
36	<i>Lotus orniculatus</i> — Gemeiner Hornklee ...	0,02	—	—	—	—	—
37	<i>Malva neglecta</i> — Kleine Malve .....	0,02	—	—	—	—	—
38	<i>Veronica Persica</i> — Persischer Ehrenpreis ...	0,02	—	—	—	—	—
39	<i>Xanthium strumarium</i> — Gemeine Spitzklette	0,02	—	—	—	—	—
40	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,01	0,14	—	—	—	—
41	<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	0,01	—	—	—	—	—
42	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch	0,01	1,64	0,06	—	—	—
43	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	0,01	—	—	—	—	—
44	<i>Erodium cicutarium</i> — Gemeiner Reiher- schnabel .....	0,01	—	—	—	—	—
45	<i>Acer negundo</i> — Eschenahorn .....	0,01	—	—	—	—	—
46	<i>Veronica arvensis</i> — Feldehrenpreis .....	0,01	—	—	—	—	—
47	<i>Morus alba</i> — Weisses Maulbeerbaum .....	+	—	—	—	—	—
48	<i>Sisymbrium sophia</i> — Feinblättrige Rauke ..	+	0,05	—	—	—	—
49	<i>Diploxys muralis</i> — Mauerdoppelsame ....	+	—	—	—	—	—
50	<i>Potentilla supina</i> — Niedriges Fingerkraut ..	+	—	—	—	—	—
51	<i>Melilotus officinalis</i> — Ackerhonigklee .....	+	0,05	—	—	—	—
52	<i>Trifolium fragiferum</i> — Erdbeerklee .....	+	—	—	—	—	—
53	<i>Trifolium arvense</i> — Hasenklee .....	+	0,02	—	—	—	—
54	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht	+	0,01	0,06	—	—	—
55	<i>Linaria vulgaris</i> — Gemeiner Frauenflachs ...	+	—	—	—	—	—
56	<i>Plantago media</i> — Mittlerer Wegerich .....	+	—	—	—	—	—
57	<i>Helianthus annuus</i> — Gemeine Sonnenblume	+	—	—	—	—	—
58	<i>Taraxacum officinale</i> — Gemeiner Löwenzahn	+	—	—	—	—	—
59	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	—	0,69	—	—	—	0,12
60	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	—	0,56	0,06	0,50	0,06	—
61	<i>Avena sativa</i> — Hafer .....	—	0,34	—	—	—	—
62	<i>Hordeum distichum</i> — Gerste .....	—	0,33	—	—	0,06	—
63	<i>Raphanus raphanistrum</i> — Hederich .....	—	0,31	—	—	—	—
64	<i>Vicia villosa</i> — Zottige Wicke .....	—	0,15	—	—	—	—
65	<i>Apera spica venti</i> — Gemeiner Windhalm ...	—	0,13	—	—	—	—
66	<i>Centaurea cyanus</i> — Kornblume .....	—	0,11	—	—	—	—
67	<i>Chenopodium glaucum</i> — Grauer Gänsefuss ..	—	0,03	—	—	—	—
68	<i>Chenopodium hybridum</i> — Unechter Gänsefuss	—	0,02	—	—	—	—
69	<i>Thlaspi arvense</i> — Feldfennigkraut .....	—	0,02	—	0,01	—	—
70	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee .....	—	0,02	—	—	—	0,06
71	<i>Vicia hirsuta</i> — Zitterlinse .....	—	0,02	—	—	—	—
72	<i>Lamium amplexicaule</i> — Stengelumfassende Taubnessel .....	—	0,01	—	—	—	—
73	<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	—	+	—	0,06	—	—
Deckungsgrad sämtlicher Unkrautspflanzen		43,62	97,69	1,60	33,70	12,81	15,38
Deckungsgrad der ersten 20 Unkrautspflanzen		42,03	88,32	1,23	31,49	12,47	14,49
Deckungsgrad der Unkrautspflanzen über 20		1,59	9,37	0,47	2,21	0,35	0,89
Zahl der Arten .....		59	50	21	21	20	18
Grösserer Deckungswert als 1% .....		12	15	—	7	3	3



Bei der Zusammenstellung der zusammenfassenden Tabelle wurden die Pflanzen in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit auf dem Stoppelfeld aufgenommen. Auf dem Stoppelfeld kommen 59 Unkrautarten vor, von denen die ersten 20 als wichtig angesehen werden sollen. Auf den leer gelassenen Flecken wurden 50 Arten angetroffen. Von den ersten 20 Pflanzen des Stoppelfeldes kommen 19 auch auf den leer gelassenen Flecken vor, und ein Grossteil von ihnen zählt auch dort zu den wichtigen Pflanzen. Von sämtlichen Arten sind 35 gemeinsam. 23 Arten gibt es, die nur auf dem Stoppelfeld vorkommen und nicht auf den leeren Flecken; diese sind aber alle mit Ausnahme von *Eragrostis minor* ganz unbedeutende Arten. Hingegen gibt es 15 Arten, die nur auf den leer gelassenen Flecken und nicht auf dem Stoppelfeld anzutreffen sind, zu denen von Rechts wegen auch noch *Papaver rhoeas* und *Sisymbrium sophia* gezählt werden müssen, die auf dem Stoppelfeld nur als Überreste der abgeernteten Vegetation vorhanden waren. Dagegen ist von diesen *Avena sativa*, *Hordeum distichum* und *Vicia villosa* abzuziehen, die keine Unkrautpflanzen sind, sondern nur aus den beim anbau fallengelassenen Samen ausgekeimt waren, es bleiben also 14 Pflanzen. Diese sind mit Ausnahme von *Agrostemma githago*, *Raphanus raphanistrum*, *Apera spica-venti* und *Centaurea cyanus* gleichfalls unbedeutende Arten.

Von den Unkrautpflanzen der bebauten Fläche kommt nur *Arenaria serpyllifolia* nicht auf den leer gelassenen Flecken vor. Unter den angebauten Kulturpflanzen ist sie nur im Weizen vorhanden, dort aber gleich in drei Aufnahmen. Da sie ausser auf den Weizenparzellen nur in einer Aufnahme der Stoppelfläche der Gerstenparzelle gefunden wurde, ist es wahrscheinlich, dass in den übrigen Parzellen keine Samen von ihr im Boden waren. Die auf den bebauten Parzellen vorkommenden Arten sind also alle den auf den leer gelassenen Gebieten anzutreffenden Arten gleich.

Die Wirkung der angebauten Pflanze kommt nicht nur darin zum Ausdruck, dass der Deckungsgrad des Unkrautes geringer ist (sowohl der einzelnen Arten als auch insgesamt), sondern auch darin, dass auf dem bebauten Gebiet weniger Arten leben als auf den leer gelassenen Flecken, und zwar sind hier wesentlich weniger, kaum die Hälfte der Arten anzutreffen.

Wenn man das Verhältnis des Stoppelfeldes und des Roggens untersucht, so ergibt sich, dass von den 20 wichtigsten Pflanzen des Stoppelfeldes 14 im Roggen vorkommen, während von den 33 weniger wichtigen im Roggen nur 7 anzutreffen sind. Da hier schon früher festgestellt wurde, dass die Pflanzen des Stoppelfeldes und der leer gelassenen Flecke im wesentlichen gemeinsam sind, kann jetzt gesagt werden, dass die im Roggen vorhandenen Pflanzen aus den wichtigen Pflanzen der leeren Flecke und des Stoppelfeldes bestehen und dass deren unbedeutende Pflanzen im Roggen fehlen. Dieselbe Situation liegt beim Weizen, beim Hafer und bei der Gerste vor. Von den wichtigsten 20 Pflanzen des Stoppelfeldes sind 19 auf den leer gelassenen Flecken anzutreffen und alle Arten der leeren Flecke mit einem Deckungswert von über 1% sind — mit Ausnahme von 4 —



in diesen 19 enthalten. Von den 20 wichtigsten Pflanzen des Stoppelfeldes kommen im Roggen 14, im Weizen 12, im Hafer 13 und in der Gerste 10 vor. Diese Arten stellen auch überall den grössten Teil der Unkrautbedeckung dar, wie dies auch aus der Tabelle hervorgeht. Von den 39 unbedeutenderen Pflanzen des Stoppelfeldes findet man auf den leer gelassenen Flecken 16, im Roggen 7, im Weizen 9, im Hafer 7 und in der Gerste gleichfalls 7.

Es kann also festgestellt werden, dass die wichtigeren Unkrautpflanzen des Stoppelfeldes auch auf den bebauten Parzellen eine wichtige Rolle spielen. Diese Feststellung darf aber nicht verallgemeinert werden, weil die Lage auf gebundenem Boden vollkommen anders ist.

In Anbetracht des grossen Deckungsgrades, welches die Unkrautpflanzen auf den leer gelassenen Flecken erreichten, war es von Interesse festzustellen, wie sich das Gewicht von auf einer gleich grossen Fläche gewachsenen Kulturpflanzen bzw. auf leer gelassenem Gebiet gewachsenen Unkrautes zueinander verhält. Zu diesem Zwecke wurde zum Zeitpunkt der Aufnahme jede Kulturpflanze auf einem Quadratmeter knapp oberhalb des Bodens abgeschnitten und sofort daneben auch auf einem Quadratmeter das ganze Unkraut. Dies gibt zwar kein vollkommenes Bild, weil ja auf dem bebauten Boden Unterschiede in bezug auf die Dichte vorhanden waren (auf den leer gelassenen Flecken noch mehr), doch vermittelt es immerhin einen Eindruck über die Grösse des Nährstoffverbrauches des Unkrauts und lässt einen Vergleich mit dem Nährstoffverbrauch der Kulturpflanzen zu. Die aus den Deckungswerten erhaltenen Verhältnisse sind nicht immer zu einem solchen Vergleich geeignet, weil zwischen der Bedeckung der grossblättrigen Unkrautpflanzen und des Getreides ein grosser Unterschied besteht. Die abgeernteten Pflanzen wurden an der Luft getrocknet und danach ihr Gewicht gemessen. Die so ermittelten Ergebnisse waren :

Im abgeernteten Roggen befand sich überhaupt kein Unkraut. Das Gewicht des Roggens betrug 1120 g, auf dem leer gelassenen Fleck befand sich Unkraut im Gewicht von 460 g, wovon *Chenopodium album* 290 g wog.

Das Gewicht des Weizens war 490 g, dazwischen war 42 g Unkraut gewachsen. Auf dem leer gelassenen Fleck war Unkraut im Gewicht von 553 g gewachsen, wovon 270 g auf *Chenopodium album* entfielen.

In der Haferparzelle wog der Hafer 551 g, dazwischen war 15 g Unkraut gewachsen. Auf dem leer gewachsenen Fleck stand Unkraut im Gewicht von 452 g, der Anteil von *Chenopodium album* machte 180 g aus.

Bei der Gerste ergab sich ein Gewicht von 631 g, wobei zwischen ihr auch 26 g Unkraut vorhanden war. Auf dem leer gelassenen Gebiet betrug das Gewicht des abgeernteten Unkrautes 387 g, wobei 170 g zu Lasten von *Chenopodium album* gingen.

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, ist auch das Gewicht der auf den leer gelassenen Flecken befindlichen Unkrautpflanzen recht beträchtlich. Der Unter-



schied zwischen den Unkrautpflanzen des bebauten und des leer gelassenen Bodens tritt auf Grund des Gewichts noch besser hervor als auf Grund der Deckungswerte.

Bei einer Auswertung dieser Angaben ist jedoch unbedingt in Betracht zu ziehen, dass ein grosser Unterschied zwischen dem fast reifen Roggen und dem noch unentwickelten Hafer bestand. Auch der grösste Teil der Unkrautpflanzen befand sich noch nicht in Blüte und wog deshalb weniger als wenn die Samen bereits reif gewesen wären. Die hier herangezogene Vergleichsbasis darf also nur bei ganz allgemein gehaltenen Vergleichen verwendet werden.

Bei einer Übersicht über die einzelnen wichtigeren Arten können folgende skizzenhafte Feststellungen gemacht werden :

1. *Setaria glauca* und *viridis*. Erreichen ihre grösste Deckungsfläche auf dem Stoppelfeld, einerseits weil sie Pflanzen des Spätsommers sind und weil viele Exemplare sich auf den leer gelassenen Flecken noch nicht entwickelt hatten, was dann in vermehrtem Masse für ihre Entwicklung zwischen den Kulturpflanzen gilt, und andererseits weil sie als hitzebedürftige Pflanzen auf den leer gelassenen Flecken an vielen Stellen durch die in der Entwicklung bereits fortgeschrittenen Pflanzen in ihrem Aufkeimen behindert wurden. In den mit Getreide bebauten Parzellen keimen sie erst nach dem Dünnerwerden der Kulturpflanzen aus. In den dicht bewachsenen Roggenparzellen waren nur wenige Exemplare anzutreffen und im Hafer, der zur Zeit der Aufnahme geschlossen war, überhaupt keine. In der zuvor geschlossenen, aber zur Zeit der Aufnahme bereits dünner gewordenen, reifenden Gerste waren viele kleine Exemplare vorhanden, während in dem immer weniger dichten Weizen die meisten und grössten Exemplare standen.

2. *Digitaria sanguinalis*. Beansprucht mehr Wärme und Sonne zum Auskeimen als die vorherigen Pflanzen. Ihr höherer Wert im Hafer ist auf den ungleichmässigen, mit dünneren Flecken durchsetzten Bestand zurückzuführen.

3. *Chenopodium album*. Gehört nicht zu den am frühesten auskeimenden Arten, doch wächst es in den ersten warmen Tagen äusserst rasch und lässt die zusammen mit ihm oder schon vorher ausgekeimten Arten im Wachstum hinter sich. Verträgt schlecht den Schatten, und keimt deshalb im Roggen überhaupt nicht aus, während es mit den sich später entwickelnden Kulturpflanzen um die Wette wächst, da diese ihm nicht schaden konnten.

4. *Fagopyrum convolvulus*. Gehört zu den am frühesten auskeimenden Arten. Beansprucht viel Sonne. Wächst auch auf den leer gelassenen Flecken überaus rasch. Umwickelt und erstickt die später ausgekeimten kleineren Unkraut- und Kulturpflanzen. Wird durch den Roggen fast vollkommen vernichtet, ja zum Teil nicht einmal auskeimen gelassen. Die grösste Rolle spielte es im Weizen, eine grössere als auf den leer gelassenen Flecken, wo später *Chenopodium album* und *Polygonum lapathifolium* es im Wachstum einholten und eine gefährlichere Konkurrenz darstellten als der weniger dichte Weizen.



5. *Amaranthus retroflexus*. Gleichfalls eine später keimende, Wärme beanspruchende Pflanze, die nur auf den frei gelassenen Flecken einen grösseren Deckungswert aufweist. Verträgt nicht die Konkurrenz der angebauten Pflanzen und will unter ihnen kaum auskeimen, und wenn es doch dazukommt, so erst in der Zeit knapp vor der Ernte.

6. *Capsella b. pastoris*. Eine in der ganzen Vegetationsperiode aufkeimend und blühende Pflanze, von der, falls eine entsprechende Feuchtigkeit gesichere ist, stets junge und reife Exemplare gefunden werden können. Zumeist keimt sie aber im Herbst und im Frühjahr. Die im Herbst ausgekeimten Exemplare überwintern. Auf dem Versuchsgebiet konnten sie wegen der Trockenheit nicht im Herbst auskeimen. Im Roggen keimten infolge seiner Dichte auch im Frühjahr nur wenige Exemplare aus, im spärlicheren Weizen aber desto mehr. Da sie dort genügend Raum fand, erreichte sie im Weizen einen höheren Deckungswert als auf den leer gelassenen Flecken, wo sie von den hoch gewachsenen Arten später, zur Zeit der Aufnahmen, unterdrückt wurde. Der dichtere Hafer und auch die dichtere Gerste waren hingegen ihrer Entwicklung nicht günstig.

7. *Erigeron canadense*. Typische Herbstpflanze. Keimt hauptsächlich ab Mai aus. Die wenigen Exemplare, die auf den leer gelassenen Flecken ausgekeimt waren, konnten infolge der Unterdrückung durch das übrige Unkraut kaum an einigen wenigen Stellen gedeihen. Auf der bebauten Fläche wurden nur in Roggen einige Keimpflanzen festgestellt.

8. *Echinochloa crus-galli*. Gehört ebenfalls zu den später auskeimenden Pflanzen. Die Zeit ihres Auskeimens fällt gleichfalls in die Periode der Dichteabnahme der Saaten. Auf den leer gelassenen Flecken keimte sie jedoch schon ab Ende April in grosser Zahl, sobald sich der Boden erwärmt hat. Im allgemeinen pflegt sie in den Frühjahrssaaten häufiger vorzukommen als in den Herbstsaaten, was wahrscheinlich in der im Frühjahr erfolgenden Bodenbearbeitung seine Erklärung findet. Ihren grössten Deckungswert erreicht sie auf den leer gelassenen Flecken, wo bereits fruchttragende Exemplare anzutreffen sind. In den Kulturen ist ihr niedriger Deckungswert im Weizen auffallend, was wahrscheinlich mit der Wirkung des Weizens und der darin in grosser Zahl vorkommenden, schon vorher ausgekeimten *Capsella* in Verbindung steht.

9. *Solanum nigrum*. Charakteristisches Gewächs der gedüngten Felder. Gehört gleichfalls nicht zu den am frühesten auskeimenden Pflanzen. Erreicht seinen höchsten Deckungswert auf den leer gelassenen Flecken, ausserdem tritt es auch im Weizen an führender Stelle hervor.

10. *Polygonum persicaria*. Eine der am frühesten keimenden Arten. Auf dem Stoppelfeld waren nur abgeschnittene Exemplare vorhanden, die neue Triebe hervorbrachten. Erreicht auf den leer gelassenen Flecken den höchsten Deckungsgrad. Fehlt auf den bebauten Parzellen fast vollständig. Anscheinend ist die Gegenwart von anderen Pflanzen von grossem Einfluss auf sein Keimen.



11. *Portulaca oleracea*. Typische Spätsommerpflanze, die nur im gut aufgewärmten Boden keimt sowie dort, wo genug Platz zur Verfügung steht. Verträgt den Schatten nicht. Deshalb kommt sie am häufigsten auf öfters behackten Gebieten und in Gartenkulturen vor. Fehlt auf den leer gelassenen und bebauten Teilen der Parzellen fast vollkommen.

12. *Polygonum aviculare*. Gehört zu den am frühesten auskeimenden Arten, wächst auf dem bebauten Feld bis zur Ernte kaum. Auf dem Stoppelfeld zeigt es ein rapides Wachstum. Auf dem hier untersuchten Gebiet waren nur wenige Exemplare vorhanden.

13. *Convolvulus arvensis*. Typische perennierende Pflanze des gebundenen Bodens. Liebt den Sandboden nicht, auf dem untersuchten Gebiet kam sie nur selten vor. Ihren höchsten Deckungsgrad erreichte sie auf dem Stoppelfeld, während sie auf den leer gelassenen Flecken und unter den angebauten Pflanzen kaum anzutreffen war. Auf Schwarzboden ist sie einer der am schwersten ausrottbaren Unkrautpflanzen, während sie jedoch durch das Pflügen im Sommer oder durch die danach eintretende Trockenperiode fast vollkommen vernichtet wurde.

14. *Salsola kali*. Im Gegensatz zur vorigen eine typische Sandpflanze. Keimt ziemlich früh aus, bleibt jedoch in den Kulturen bis zur Ernte fast unentwickelt. Beginnt sich nach der Ernte zu entwickeln und wächst bis zum Herbst auf dem Stoppelfeld recht häufig zu beträchtlichen Mengen an. Kommt unter den angebauten Pflanzen nur mit einem sehr geringen Wert vor. Ihr Deckungsgrad ist im Weizen am höchsten. Auch auf den leer gelassenen Flecken konnten aber gut entwickelte Exemplare gefunden werden.

15. *Amaranthus albus*. Bestes Beispiel einer heliophilen Pflanze, die in den Saaten überhaupt nicht vorkommt.

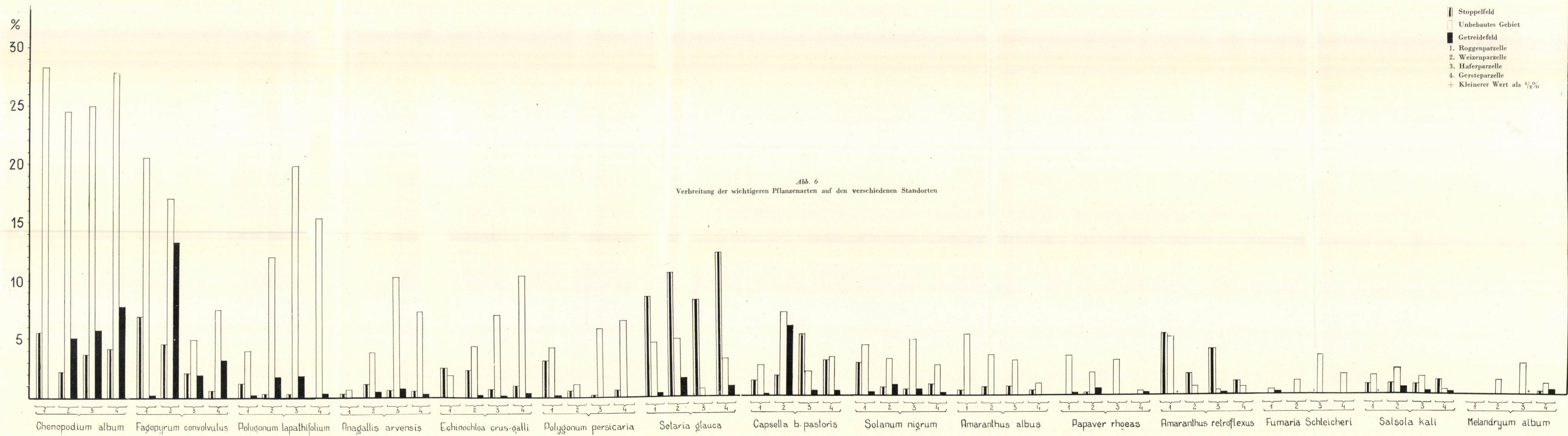
16. *Cannabis sativa*. Dieses lästige Unkraut der sandigen Böden gehört ebenfalls zu den am frühesten auskeimenden Pflanzen. Wird von den gut gedeihenden Kulturpflanzen unterdrückt, während in den weniger dicht bewachsenen Gebieten die Lage umgekehrt ist, wie es hier auch beim Weizen zu sehen war.

17. *Anagallis arvensis*. Typische Ackerpflanze. Gehört zu den Gewächsen, die zu ihrem Keimen viel Wärme brauchen, und beginnt daher meistens später zu keimen, häufig erst dann, wenn die Saaten bereits seltener werden. Auf den leer gelassenen Flecken keimt sie jedoch früher aus. Zwischen den angebauten Pflanzen entwickelt sie sich kaum bis zur Ernte, während sie auf den leer gelassenen Flecken zur Erntezeit bereits in Blüte steht und reife Samen besitzt. Deshalb ist auch ihr Deckungsgrad auf den leeren Flecken am grössten, weil dort bereits vollkommen ausgebildete Exemplare stehen.

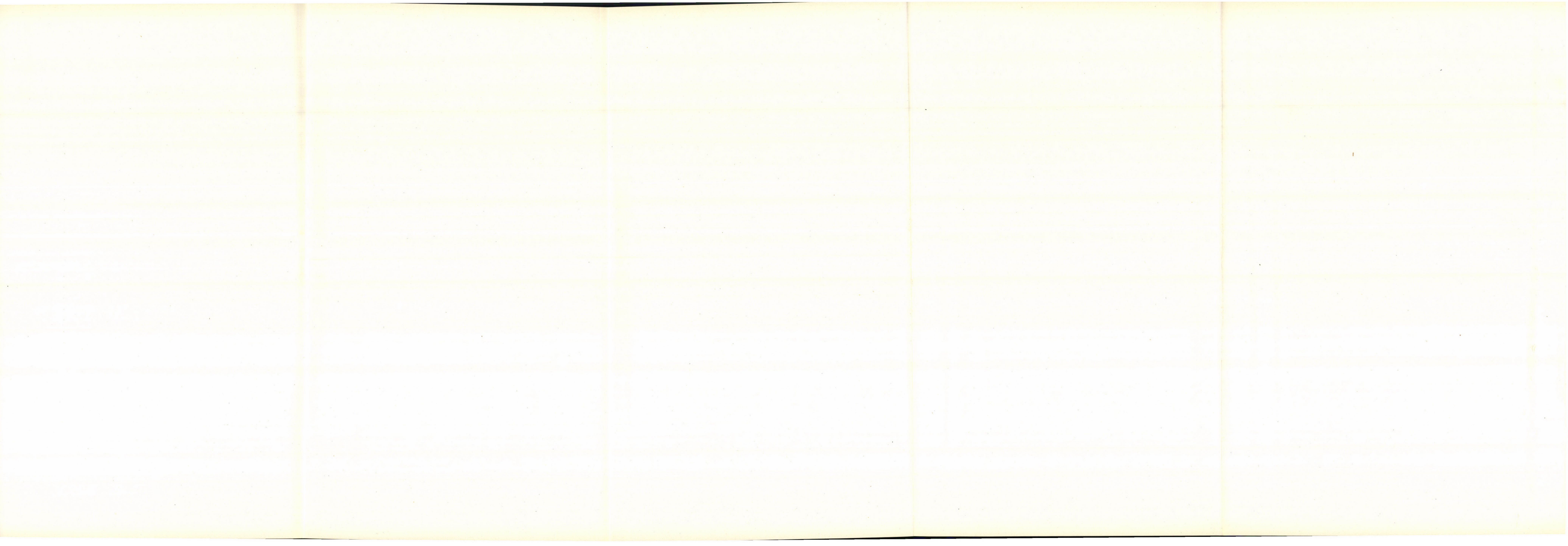
18. *Eragrostis minor*. Dasselbe wie bei der *Digitaria*.

19. *Polygonum lapathifolium*. Die am frühesten keimende Pflanze. Verträgt im ersten Abschnitt seiner Entwicklung keinen Schatten. Auf den leer gelassenen Flecken konkurrieren mit ihm nur *Chenopodium album* und *Fago-*











*pyrum convolvulus*. Wird vom dichten Roggen vollkommen unterdrückt. Verträgt hingegen die Konkurrenz des Weizens gut, wächst zusammen mit dem sich langsam entwickelnden Hafer, während der Entwicklungsrhythmus der Gerste ihm nicht behagt, weil sich diese früher zu schliessen beginnt und seine noch kleinen Gewächse unterdrückt.

20. *Papaver rhoeas*. Typische Frühsommerpflanze, die in den Saaten vorkommt. Keimt schon im Herbst aus, ihre kleinen Pflanzen überwintern, um sich dann im Frühling zu entwickeln. Auf dem untersuchten Gebiet spielt sie nur eine unbedeutende Rolle. Auf dem Stoppelfeld konnte nur ihr vertrockneter Stengel festgestellt werden. Wurde vom Roggen unterdrückt und auch der Weizen wirkte stark auf sie ein. Auf den im Frühjahr angebauten Feldern hätte sie eigentlich nicht einmal vorkommen dürfen.

21. *Agrostemma githago*. Für sie gilt dasselbe wie für *Papaver rhoeas*.

Die übrigen Arten, die keine Rolle von Bedeutung spielen, sollen hier nicht genauer behandelt werden. Die mengenmässige Verteilung der wichtigsten 15 Pflanzen in den einzelnen Kulturen wurde zur grösseren Übersicht auch graphisch dargestellt. (Vgl. die Graphikonserie der Abb. 6.)

#### ZUSAMMENFASSUNG

Als Antwort auf die am Anfang dieses Aufsatzes aufgeworfenen Fragen kann auf Grund der Experimente folgendes gesagt werden:

1. Die Kulturpflanze zeigt schon am Anfang ihrer Entwicklung einen Einfluss auf die Gestaltung der Unkrautvegetation. Sie lässt nur einen kleinen Teil der im Boden befindlichen Samen zur Keimung kommen. Die Ursache hierfür dürfte zum grössten Teil in allelopathischen Gründen liegen, zum Teil jedoch auch in der Konkurrenz der Wurzeln. Zur Gänze soll diese Frage in Treibhausversuchen abgeklärt werden.

2. Ein grosser Teil der auf den unbebauten Gebieten vorkommenden Arten ist auch in den bebauten Feldern anzutreffen, nur zeigen sie dann einen kleineren Deckungsgrad als auf den unbebauten Gebieten. Die wichtigeren Pflanzen und ein Grossteil der weniger wichtigen, zufälligerweise vorkommenden (akzessorischen) Arten sind in den bebauten Feldern nicht anzutreffen oder kommen nur in dem einen oder anderen Acker vor. Es kann hier nicht festgestellt werden, ob ihr Fehlen durch die gesäten Pflanzen, durch die Bodenbearbeitung, durch den Zufall oder durch andere Faktoren verursacht wird. Die Antwort darauf wird erst auf Grund weiterer Experimente und Beobachtungen auf den Äckern gegeben werden können.

3. Zwischen dem Unkraut der Stoppelfelder und der bebauten Felder, sowie dem der unbebauten Gebiete besteht ein enger Zusammenhang. Es wurde festgestellt, dass im gegebenen Falle die Unkrautpflanzen der bebauten Felder nicht »Abkömmlinge«, Nachkommen der auf den Stoppelfeldern vorkommenden Unkrautpflanzen sind. Die wichtigeren Unkrautpflanzen der Stoppelfelder sind auch auf den unbebauten Gebieten anzutreffen, jedoch mit anderen Werten. Der floristische Unterschied besteht im Fehlen der weniger wichtigen Arten. Die Unkrautvegetation bebauten der Felder ist eigentlich nichts anderes als eine an Arten ärmere Ausgabe der Unkrautvegetation der unbebauten Gebiete. Die Zahl der nur für bebaute Felder charakteristischen Unkrautarten (Glieder des vorsommerlichen Aspekts) ist gering und die vorhandenen spielen keine bedeutende Rolle. Solche sind: *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Apera spica-venti*, *Agrostemma githago*, *Thlaspi arvense*. Auf Gebieten mit gebundenem Boden ist dieser Unterschied viel grösser als auf Sand.

4. Das Vorhandensein oder das Fehlen der Arten in den bebauten Feldern wird durch den Umstand bestimmt, ob sie sich dem Entwicklungsrhythmus der Saaten anpassen können oder nicht. Das wechselt, wie beobachtet wurde, je nach den Feldern und je nach den Arten.

5. Die Vegetation der unbebauten Gebiete darf als einheitlich bezeichnet werden, weil die wichtigen Arten in sämtlichen Parzellen vorzufinden sind. Einen Unterschied gibt es nur bei den weniger wichtigen Arten, genau so wie auf den Stoppelfeldern.



6. Die einzelnen angebauten Pflanzen sind während ihrer Vegetationszeit verschiedenen Entwicklungsrhythmen unterworfen, erscheinen zu anderen Zeiten, und üben deshalb auch keine gleichartige Wirkung auf die als einheitlich anzusprechenden Unkrautvegetation aus. Auch die Unkrautarten weisen verschiedene Arteigenschaften auf (aus obiger Charakterisierung ersichtlich). Obwohl jede wichtige Art zumindest in einigen wenigen Exemplaren in jedem Feld aufkeimte, so hing doch ihre Entwicklung, sowie die wichtigere oder weniger wichtige Rolle, die sie spielte, von dem Umstand ab, ob ihr die durch die angebaute Pflanze bedingten Verhältnisse entsprachen.

7. Unter den herangezogenen vier Kulturpflanzen erwiesen sich die durch den Roggen geschaffenen Verhältnisse als am für die meisten Unkrautpflanzen ungünstigsten. Das ist nicht nur auf die Dichte des Roggens zurückzuführen, sondern auch auf den Rhythmus seiner Entwicklung. Der bereits im Herbst starke Gebüschentwicklung zeigende Roggen verhindert im Frühling dann die Auskeimung eines grossen Teils des Unkrautes. Sodann ist es der Roggen, dessen Halme am schnellsten in die Höhe schiessen, und von diesem Zeitpunkt an unterdrückt er auch durch seinen grossen Schatten die bereits aufgekeimten Unkrautarten.

8. Der Weizen wird gewöhnlich später gesät und entwickelt sich auch schwächer. Infolgedessen ermöglicht er sowohl im Herbst als auch im Frühling das Aufkeimen von mehr Unkraut. Die aufgekeimten Arten haben Gelegenheit zu erstarken, weil das Wachstum der Halme später beginnt als beim Roggen und auch die Geschlossenheit des Weizens in den meisten Fällen geringer ist. Auf den untersuchten Feldern war die Zahl der im Herbst aufgekeimten Arten wegen der Trockenheit gering, so dass daraus keine allgemein gültigen Schlüsse gezogen werden dürfen, zumal sich in Jahren mit einer normaleren Niederschlagsmenge vieles verändern kann. Besonders die Anzahl der im Herbst aufkeimenden Pflanzen dürfte bedeutend grösser sein.

Vor der Aussaat des Hafers und der Gerste werden die im Herbst aufgekeimten Arten durch die zur Aussaat nötigen Arbeiten vernichtet. Dieser Faktor spielte hier, wo es kaum eine Herbstaussaat gab, keine entscheidende Rolle. Der Unterschied zwischen Gerste und Hafer bestand darin, dass sich die Gerste früher zusammenschloss und sich so weniger Unkrautarten zwischen ihr entwickeln konnten. Der Hafer hingegen erreichte erst später eine grössere Dichte, so dass ein grosser Teil des Unkrautes mit ihm um die Wette wuchs.

9. Eine Untersuchung der Arten der unbebauten Gebiete führte auch zu der Feststellung, dass sich nicht nur die Kultur- und Unkrautpflanzen gegenseitig beeinflussen, sondern auch die Unkrautpflanzen untereinander. Die früher aufgehenden Arten verhindern die Keimung der später aufgehenden. Die sich schneller entwickelnden Arten unterdrücken die sich schwächer entwickelnden. Dies findet seine praktische Bedeutung in dem Umstand, dass wenn in einem Gebiet der Boden von den darin befindlichen Unkrautsamen gesäubert werden soll, es äusserst wichtig ist, die bereits aufgefangenen Unkrautpflanzen je gründlicher zu vernichten, weil die früher aufgekeimten sonst die weiteren Aufkeimungen verhindern.

Diejenigen Probleme, die sich bei diesen Untersuchungen nicht ergaben (z. B. das Problem der perennierenden Unkrautpflanzen), werden hier nicht berührt.

10. Alle diese Feststellungen können in der Praxis der Unkrautvernichtung zur Anwendung gelangen. Die Kulturpflanze, obwohl sie keine ausgesprochene »Unkrautvernichterin« ist, verhindert die Aufkeimung einer gewissen Zahl von Unkrautsamen. In welchem Ausmass dies geschieht, hängt von vielen Faktoren ab. Wenn die Zusammensetzung der Unkrautvegetation bekannt ist, so kann die Fruchtfolge so zusammengestellt werden, dass die Aufkeimung der im Boden befindlichen Unkrautsamen »reguliert« wird. Da die in ihrer Aufkeimung verhinderten Unkrautsamen bei der nächsten Gelegenheit, wo sie aufgehen können, mit grosser Energie aufkeimen, müssen in diesem Fall im Verlauf der Fruchtfolge Pflanzen angebaut werden, bei denen die Ausrottung des Unkrautes mit dem geringsten Arbeitsaufwand möglich ist.

## LITERATUR

- (1) Balázs, F.: A növényeszociológiai felvételek készítésének újabb módja (Ein neues Verfahren bei pflanzensoziologischen Aufnahmen) Botanikai Közl. XLI. (1944) SS. 18—33.
- (2) Gräbner, E.: Szántóföldi növénytermesztés (Pflanzenanbau auf Ackern). Budapest, 1942.
- (3) Korsmo, E.: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Berlin, 1930.
- (4) Ormándy, J. und Hensch, A.: A debreceni m. kir. Gazdasági Tanintézet Gazdaságának leírása és üzemterve (Beschreibung und Betriebsplan der Wirtschaft des Debrecener Wirtschaftlichen Lehrinstituts Magyaróvár, 1903.
- (5) Soó, R.: Növényföldrajz (Pflanzengeographie). Budapest, 1945.



(7) *Ujvárosi, F.*: Szántóföldi gyomnövényeink életfeltételei (Die Lebensbedingungen unserer Ackerunkrautpflanzen). Tiszántúli Gazdák (1948).

(8) *Ujvárosi, M.*: Harc a gyomok ellen (Kampf gegen die Unkräuter). Tiszántúli Gazdák (1948).

(6) *Ujvárosi, M.*: Növényeszociológiai vizsgálatok szántóföldeken (Pflanzensoziologische Untersuchungen auf Äckern). Tiszántúli Öntözésügyi Közl. XIII—XIV. (1948) SS. 79—120.

(9) *Ujvárosi, M.*: A szántóföldi gyomnövények szaporodása (Die Vermehrung der Unkrautpflanzen der Acker). Tiszántúli Gazdák. 1948.

(10) *Ujvárosi, M.*: Kalászos vetéseink a növényeszociológiai felvételezés tükrében, 1947-ben (Unsere Getreidefelder im Spiegel der pflanzensoziologischen Aufnahmen des Jahres 1947). Acta Agrobot. Hung. I. (1948) Nr. 1.

(11) *Ujvárosi, M.*: Összehasonlító gyomnövényzet-vizsgálatok kalászos vetésekben, tarlókon és tarlóhántásokon (Vergleichende Untersuchungen über Unkrautpflanzen in Getreidefeldern, auf Stoppelfeldern und auf gerainten Stoppelfeldern). Mezőgazdasági Tud. Közl. I. (1949) SS. 69—85.

(12) *Wagner, J.*: Magyarország gyomnövényei (Die Unkrautpflanzen Ungarns). Budapest, 1908.

## ПОЛЕВЫЕ ОПЫТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УНИЧТОЖЕНИИ СОРНЯКОВ

М. Уйвароши

### Резюме

Автор в течение нескольких лет наблюдает за полевыми сорняками, чтобы узнать закономерности взаимодействия культурной и сорной растительности. На полях наиболее сильным экологическим фактором является человек, собственно говоря человеческий труд. Из не сеянных растений жизнеспособными окажутся только те, которые приспособились к культурным растениям и к применяемой к ним обработке. Эти же растения (полевые сорняки) настолько приспособились к культурным условиям, что без последних (напр. в естественных сообществах) они не способны существовать.

Автор в 1945-ом году начал исследовать социологию сорной растительности (6, 10, 11) и установил, что состав растительности в различных частях страны не одинаков. На одной и той же территории на полях (11) такие можно различать аспекты, но этом встречающиеся большие различия находятся в зависимости от того, какие культуры были посеяны на этой территории. В борьбе с сорняками важно определить, какие изменения будут впоследствии наблюдаться в сорной растительности, если посеяем различные культуры. Это изменение только лишь количественное, или также и качественное? Как реагируют отдельные виды сорняков на воздействия различных культурных растений? Интересным вопросом является далее и то, какая взаимная зависимость имеется между стернью предыдущего года и сорной растительностью следующего года?

Чтобы получить ответ на эти вопросы, автор летом в 1948-ом году в Паллапуста, недалеко от Дебрецена, на бурой песчаной почве поставил опыты. На пшеничной стерни, имевшейся при поставке опытов на данной территории, наметил, соответственно рис. № 1, 16 делянок. Ширина одной делянки была 11, 6 саженей, площадь 498 кв. саженей. На делянках 3-го августа 1948 г. провел социологические съемки, итаким образом, что вдоль каждой делянки на площади величиной в 12х2 метра делал по 5—5 съемок. Метод и разработку как и в предыдущих его трудах (10, 11), т. е. в процентах, выражающих покрытие каcotдельных, так и всех сорняков и культурных растений. После съемки территорию перепахали, и весь участок получил одну и ту же обработку. Осенью в соответствующие сроки в 1-ю и 9-ую делянку посеяли рожь, в 2-ю и 10-ую делянку пшеницу, весной в 3-ю и 11-ую делянку овес, в 4-ю и 12-ую ячмень, в 5-ю и 13-ую свеклу, в 6-ю и 14-ую картофель, в 7-ю и 15-ую кукурузу, в 8-ю и 16-ую подсолнечник. Оценку пропашных из-за других причин невозможно было осуществить, и в дальнейшем разрабатывались только посеы четырех зерновых культур.

При посеве вдоль участка на всех делянках оставили незасеянным по 5—5 четырехугольников, шириной в 2 метра и длиной в 2—2,5 метров.



Нужно упомянуть, что рожь весной хорошо раскустилась, но пшеница была слабой. Покрывание ржи 16-го апреля составляло 50—90%, пшеницы только 20—30%, всходы ячменя и овса были хорошими. К правильной оценке принадлежит и то, что весенняя погода до 9-го мая была очень засушливой, без осадков, от которой особенно пшеница страдала.

Подробная съемка проводилась 18-го июня. Вдоль каждой делянки, как на посевах, так и на незасеянных площадях, стоя на границе незасеянных четырехугольников и посевов, делалось по 5—5 съемок на тех же местах, где проводились съемки стерни. При разработке объединялись данные съемок двух делянок, засеянных одной и той же культурой, в отдельную таблицу. Таблица 1 содержит данные съемки стерни I. и 9-ей делянки, II. — 2. и 10-ой, III. — 3. и 11-ой, IV. — 4. и 12-ой делянки. Таблица V является сводной таблицей. Указано и развитие растений: а) проросшее растение, b./ растение со стеблем, c./ с цветами, d./ с несозревшими плодами, e./ с созревшими плодами, f засохшее растение. »Dursch. Deckungswert« = »среднее покрытие, »Zahl der Vorkommen« = количество случаев.

В таблице VI. указаны данные съемки делянок засеянных рожью, в VII-ой же таблице съемки территорий оставленных в посевах ржи незасеянными. VIII-ая таблица является суммированием делянок с рожью, где первые две колонки указывают степень засоренности стерни, следующие две — незасеянной площади, последние же две колонки — засоренность посевов ржи. Подобным образом таблица IX. показывает данные посевов пшеницы, а таблица X. — данные незасеянных территорий в посевах пшеницы. Таблица XI. является суммированием делянок с пшеницей. Таблица XII. показывает съемки посевов овса, XIII. незасеянные места в посевах овса, XIV. — сводка делянок, засеянных овсом. Таблица XV. содержит данные съемки посева ячменя, XVI. незасеянные места в посевах ячменя, XVII-ая же таблица является сводкой делянок, засеянных ячменем. Данные всех незасеянных территорий собраны в таблице XIII., данные же всего опыта — в таблице XIX. Круговые графики на рис. 2 указывают количество сорняков на делянках с пшеницей. Горизонтальная штриховка изображает культурное растение, вертикальная — сорняки. Первый круг изображает стернь, второй — незасеянную территорию, третий посевы. Подобным образом на рис. 3 указаны условия делянки, засеянной пшеницей, на рис. 4 овсом, на рис. 5 — ячменем.

Серия графиков на рис. 6 указывает распространенность важнейших видов сорняков на различных местах прорастания. Колонка с штриховкой обозначает стернь, чистая колонка — незасеянную территорию, черная колонка — посевы. 1. обозначает делянку засеянную рожью, 2. пшеницей, 3. овсом, 4. ячменем, 3 обозначает стоимость меньше  $1/20$ .

## Выводы

Из результатов опыта можно установить следующее:

1. Культурное растение уже в начале своего развития оказывает влияние на формирование сорной растительности. Оно позволяет прорасти только незначительной части имеющихся в почве семян.

2. Вольшая часть видов, встречающихся на незасеянных территориях, наблюдается и в посевах, но их покрытие меньше, чем на незасеянных территориях. Более важные растения всегда присутствуют. Большая часть менее важных случайно встречающихся видов в посевах не наблюдается, или же встречается в одном или же только в других посевах. У этих тут нельзя определить является ли их отсутствие результатом действия посевной культуры, обработки почвы, следствием случайного или же иного фактора. Ответ на это дадут дальнейшие полевые опыты и наблюдения.

3. Между сорняками, находящимися на стерни и на посевах, а также и на незасеянных территориях, имеется тесная связь. Установлено, что в данном случае сорняки на посевах не являются «наследниками», потомками сорняков, имеющихся на стерни. Главнейшие сорняки стерни наблюдаются также и на незасеянных территориях, но с другими показателями. Флористическое различие выражается в отсутствии менее значительных видов. Сорная вегетация посевов является в сущности сорной вегетацией незасеянных площадей, только она более бедная в видах.

4. Присутствие или отсутствие видов в посевах определяется тем, смогут ли они приспособиться к ритму развития посевов. Это как видно, меняется в зависимости от посевов и видов.

5. Растительность незасеянных территорий кажется однородной, так как важнейшие виды встречаются на всех делянках. Разница, подобно как у стерни, наблюдается только у более незначительных видов.



6. Отдельные культурные растения во время вегетации обладают другим ритмом развития, иным габитусом, поэтому они не оказывают одинакового влияния на так сказать стандартную сорную вегетацию. Виды сорняков имеют различные видовые свойства. Хотя из всех важнейших видов во всех посевах проросло несколько растений, они развивались и играли более или менее важную роль соответственно тому, соответствовали ли им условия, предоставленные им культурным растением.

7. Из испытываемых четырех культурных растений наиболее неблагоприятными для большинства сорняков являются условия, созданные рожью. Это вытекает не только из загущенного стояния ржи, но и из ритма его развития. Уже осенью хорошо раскустившаяся рожь весной препятствует прорастанию большинства сорняков. В дальнейшем наиболее скоро вывывает в трубку и начиная с этого времени большим затенением угнетает и уже проросшие виды.

8. Пшеницу высевает позже, кроме того развивается она слабее, вследствие чего дает возможность прорасти большему количеству сорняков. Проросшие виды в ее посевах могут укрепиться, так как пшеница позже выходит в трубку, а в большинстве случаев и сомкнутость ее меньше чем у ржи. На наблюдаемых участках из-за засухи число и количество проросших осенью видов было небольшое и поэтому общие правила из всего этого нельзя извлечь, так как в годы с более нормальными осадками много изменится. Особенно много больше будет число проросших осенью растений.

Перед посевами овса и ячменя осенние виды уничтожаются предпосевной обработкой почвы. Этот фактор здесь, где едва наблюдались осенние проростки, не для значительных различий. Разница между ячменем и овсом заключалась в том, что ячмень быстрее смыкался и таким образом в его посевах могло развиваться меньше видов сорняков. С другой стороны овес в дальнейшем стал более загущенным, но большая часть сорняков соревновалась с ним в развитии.

9. Наблюдение за видами незасеянных территорий указывает на то, что не только культурные и сорные растения оказывают взаимное воздействие друг на друга, но и сорняки между собою. Проросшие более рано виды препятствуют прорастанию более поздно прорастающих видов. Быстрее развивающиеся виды угнетают менее сильно развивающиеся виды. Это имеет практическое значение, так как если на одной территории желаем очистить почву от имеющихся в ней семян сорняков, то очень важно чтобы проросшие уже тут сорняки уничтожались как можно чаще, так как в противоположном случае проросшие раньше сорняки воспрепятствуют дальнейшему прорастанию.

(Теми проблемами, которые здесь не встречаются) напр. вопрос многолетних сорняков я здесь не занимаюсь).

10. Все эти констатации могут быть использованы на практике при истреблении сорняков. Культурное растение, если оно ярко выраженное истребляющее сорняки растение, воспрепятствует прорастанию семян целого ряда сорняков. Насколько велико это действие, это зависит от многих факторов. Зная состав сорной вегетации, севооборот можно составить так, чтобы «регулировать» прорастание имеющихся в почве семян сорняков. Посевом отдельных культур (напр. ржи) воспрепятствуем прорастанию семян сорняков. Семена сорняков, прорастание которых задержалось, при первой возможности прорасти, начнут очень интенсивно развиваться, но мы это время в севооборот поставим такие растения, в посевах которых с наименьшей затратой труда сможем их уничтожить.

#### Summary:

#### EXPERIMENTS ON TILLED LAND FOR THE INVESTIGATION OF THE WEED-KILLING EFFECT OF VARIOUS GRAIN CROPS

By M. Ujvárosy

The author has been investigating the weedage of fields for a number of years in order to determine the laws of the mutual relations between cultivated plants and weedage. On tilled land, man—respectively the work of man—is the strongest ecological factor. Among plants not sown only those are able to prosper which have adapted themselves to the cultivated plants and to the works involved in their cultivation. On the other hand, these plants (field weedage) have adapted themselves to the cultivation effects to such an extent that they are not capable of living without them (e. g. in natural plant communities).

The author began the sociological investigation of field weedage in 1945 (6, 10, 11). He ascertained that the composition of weeds varies according to the different regions of the country. Even on the same territory various aspect may be discerned in the fields but there are great



differences also according to what sorts of cultivated plants had been sown on the territory. From the point of view of weedkilling, it seems important to determine what differences may be present in the weeds we saw various cultivated plants, whether the difference is merely quantitative or qualitative as well? How do certain weeds react to the effects represented by the various cultivated plants? Further, it is of interest to note the connection between the stubble-field of the previous year and the weedage of the subsequent year.

In order to establish the answers to these questions, the author started experiments in, the summer of 1948 at Pallagpuszta, near Debrecen, on brown sandy soil. As shown in Figure 1 he measured sixteen plots on a territory which at the beginning of the experiment was a corn stubble-field. The width of one plot was 11,6 fathoms, its territory 498 squares. On August 3, 1948, he surveyed the plots in order to obtain 5—5 territories of a size of  $2 \times 2$  metres along every plot. The method and the treatment are the same as in his previous papers, (10, 11) that is, he expresses in percentage the territory covered by all weeds and cultivated plants. Following the survey the territory was ploughed and cultivated in exactly the same fashion. In the course of the autumn, in due time, rye was planted on plots 1 and 9, wheat on plots 2 and 10, and in the spring oats on plots 3 and 11, barley on plots 4 and 12, beets on plots 5 and 13, potatoes on plots 6 and 14, maize on plots 7 and 15, and sunflower on plots 8 and 16. Hoeings could not be evaluated for other reasons, and in the following only the four spicate crops are treated.

When planting, a territory of 5—5 unsown squares was left (measuring 2 metres in width and 2—2 in length) on every plot.

Furthermore, it should be noted that in the spring rye bushed well but the wheat was poor. On April 16. the cover of rye is 50—90%, that of wheat only 20—30%, barley and oats developed well. Proper evaluation includes the fact that until May 9 spring weather was extremely dry, rainless, consequently it was particularly wheat that suffered.

The detailed survey of the experiment took place on June 18. 5—5 surveys were taken along every plot both in the crops and the unsown territory, standing on the borderline of the unsown squares and the crops, at the same place where the survey of the stubble field took place. In the elaboration, the surveys of the two identically planted plots were included in one table. Table I contains stubble field surveys of plots I and II, Table II those of plots II and X. Table III those of plots III and XI, Table IV those of plots IV and XII. Table V represents the summing up of the stubble-fields. He also indicated the state of development of the plants, a) germinating plant, b) stalky plant, c) flowery plant, d) plant with an unripe crop, e) plant with a ripe crop, f) dried up plant. „Durchs. Deckungswert., = average cover. „Zahl der Vorkommen“ = number of occurrences.

Table VI shows the surveys of the rye plots, while Table VII those of the territories left empty in the rye crops. Table VIII contains the list of the total of the rye plots where the first two columns show the weed conditions of the stubble field, the second two columns those of the territory left unsown, and the third two columns those of the rye crop. Table IX contains the list of the weed conditions of the wheat plots, indicated exactly as above, while Table X contains the list of the unsown territories of the wheat crop. Table XI contains the summing up of the wheat plots. Table XII contains the surveys of the oat crop, Table XIII the empty territories of the oat crop. Table XIV contains the summing up of the oat plots. Table XV contains the surveys of the barley crop, Table XVI the unsown territories of the barley crop, while Table XVII contains the list of the total of the barley plots. Table XVIII sums up the total of the unsown territories, while Table XIX the whole of the experiment. The circular graphs of Figure 2 show the quantity of weeds of the wheat plots. The plant sown is indicated by horizontal hatching, weeds by vertical hatching. The first circle is the stubble field, the second one the unsown territory, the third one the crop. Equally, Figure 3 shows the relations of the wheat plots, Figure 4 those of the oat plots and Figure 5 those of the barley plots.

The graph series of Figure 6 shows the expansion of the more significant weed species to their various places of growth. A column with vertical hatching means a stubble field, an empty column an unsown territory, a black column a crop. 1. Rye, 2. wheat, 3. oats, 4. barley plots, indicate a value under  $+ \frac{1}{2}$  per cent.

#### Conclusions :

From the results of the experiment we may state the following :

1. The cultivated plant influences the formation of the weedage already at the beginning of its development. It allows only a small percentage of the seeds in the soil to germinate.
2. Most of the species occurring in the empty territories can also be found in the crops but they cover less ground than in the empty territories. All the plants of importance are present in the crops, species occurring by chance only, which are of minor importance, are mostly absent.



Concerning these it cannot be stated here whether it is the sown plant, cultivation, chance or some other factor that causes their absence. Further experiments and observations on tilled land will answer this question.

3. There is a close connection between the weeds of the stubble-fields and the crops, as well as the weeds of the empty territories. It has been ascertained that in the present case the weeds of the crops are not the »descendants«, the successors of the weeds in the stubble-fields. The outstanding weeds of the stubble-field can be found in the empty territories as well, but with different values. The floristic difference is provided by the absence of species of minor importance. The weed vegetation of the crops is really the poorer variant of the weed vegetation of the empty territories.

4. The presence or absence of the species in the crops is determined by the circumstance whether they can adapt themselves to the rhythm of development of the crops. This varies according to crops and species.

5. The vegetation of the empty territories can be looked upon as being uniform because the important species occur on every plot. A difference may be found only in the less significant species just as in the stubble-fields.

6. The individually sown plants have a different rhythm of development, a different appearance during their vegetation period, therefore they do not have the same effect on the weed vegetation which may be called uniform. The weed species have also different specific qualities. Although nearly all the important species shot forth to a small extent in every crop, their development and relative importance varied according to whether they suited the circumstances by the sown plant.

7. Among the four cultivated plants figuring in the experiment the conditions created by rye are the most unfavourable for the majority of weeds. This is not only due to the thickness of rye but also to its rhythm of development. Rye bushing thickly already in the autumn prevents in spring the majority of weeds from shooting forth. Then it is the earliest to sprout forth and from then on it suppresses even those species that have already shot forth by its extensive shade.

8. Wheat is usually sown later, thus it also develops more slowly, consequently enabling the shooting forth of more weeds both in the autumn and in the spring. Species with new shoots may strengthen in it for it sprouts forth later and is mostly less thick than rye. On account of the drought the number and quantity of species pushing forth in the autumn was small on the plots observed, and thus no general rules can be set up, for in years with normal rainfalls many factors change, especially the number of plants sprouting in the autumn will increase.

Previous to the planting of oats and barley, species bringing forth young shoots in the autumn are being destroyed by the work necessitated for planting. This factor was not very significant in that case where there was hardly any autumn sprouting. The difference between barley and oats was that barley closed sooner and thus less weed species could develop in it. On the other hand, oats grew thicker in the course of time but the majority of the weeds competed with it in growth.

9. The investigation of the species breeding in empty territories also indicates that it is not only the cultivated plants and the weeds that affect each other mutually but there is an interaction between weeds as well. Species shooting forth earlier intercept the germination of those sprouting later. Species developing quicker suppress those with a slower rhythm of development. This is of great practical importance for if we want to clear the soil from the weed seeds on a certain territory then it is imperative that we should destroy as completely as possible weeds already shot forth because otherwise those shoot forth earlier prevent the bringing forth of new shoots.

Problems which did not occur in the course of this experiment (e. g. the problem of perennial weeds) are not dealt with in this paper.

10. All these statements can be utilised in the practice of weedkilling. The cultivated plant if it is not expressly »weed-killing«, prevents the shooting forth of a number of weed seeds. The extent of this depends on many factors. If we know the composition of the weed vegetation the rotation of crops should be drawn up in a fashion to »regulate« the shooting forth of the weed seeds in the soil. By the planting of certain cultivated plants (for instance rye) we hinder the sprouting of weed seeds. Weed seeds checked in their sprouting shoot forth energetically at their next opportunity for germination, and by this time the rotation of crops should be composed of plants which promote their killing with minimum work.







# PROGENY TESTING IN THE BREEDING OF DAIRY CATTLE

By

ZOLTAN CSUKÁS

Received : V. 1. 1952.

Professor in Animal Breeding on the Faculty for Veterinary of the University for Agrarian Sciences at Budapest

The selection of sires is based on their pedigree and body conformation (the visible and tangible signs of the constitution). Their offspring often do not come up to expectations as to pedigree and the mode of body conformation. Therefore, ever since the beginning of the century, experienced breeders, who did not content themselves with the conclusions drawn from the data of the herdbook, have resorted to the most reliable method of determining the breeding value : *the testing of the sires on the basis of their progeny*. This was necessitated especially in the development of those traits which cannot manifest themselves on the sire on account of his sex such as ability for milkproduction, eggproduction, prolificacy of the sow, etc.

The stressing of the significance of progeny testing should not mean, of course, the refutation of the importance of pedigree and constitution, nor the underrating of environmental factors, especially that of the manner of raising. On the contrary, the testing of the offspring serves merely as a countercheck on the conclusions drawn from the pedigree and constitution, and data concerning the pedigree, constitution and progeny testing should be evaluated together ; for instance by registering whether any of the ancestors has been progeny tested. In case of doubt, however, *the sons of a bull recommendable through his offspring should be considered much more valuable than the sons of cows with record performances*.

The literature of progeny testing increased extraordinarily in view of its extreme importance. From this rather extensive material I shall mention only as much as is necessary to indicate the development and the justification of the Hungarian method of progeny testing.

First of all, in order to set down the correct definition of the problem, *the practice taking milkproduction as its sole basis should be discontinued*. This oneness may result in a deterioration of the constitution of the livestock, especially in the case when the exceptionally high milkproduction of a cow is due to her abnormal hormone production.



*The other onesided tendency of progeny testing, however, which judges the breeding value of the bull on the basis of the classification that his progeny received on the strength of the body conformation, is just as erroneous, as to aim onesidedly at milkability. It is erroneous, on the one hand, because the body conformation is only one component of »productivity«, and, on the other hand, as the classification itself does not make the male's deteriorating or improving influence explicit thus the marks do not facilitate better mating.*

*Therefore only such a fundamental definition of progeny testing serves the progress of livestock which does not merely endeavour to set off onesidedly a single trait (e. g. milkability, efficiency of gain, early maturation) but takes into consideration — properly to its relative importance — all such traits on which the descent of a more economical progeny depends among the given environment of a region (as a geographical life unit). This statement necessarily implies that we have to consider in the light of local condition and the likely trend of development to what degree the methods known hitherto serve the gradual enhancement of »productivity« throughout generations as interpreted from an economic point of view.*

The reason why some people do not recognize the practical importance of progeny testing in cattle breeding is due to the fact that the bull is already ceased from the herd at the time when so many of his daughters finish their lactation as are requested for the estimation of his milkability. This error is rather deplorable, the more so, as concerning several important characters, (fertility, resistance, rate of growth, muscularity, body conformation, etc.), the reproductive efficiency of the bull can be judged considerably earlier than the end of the lactation period of his daughters.

The realization of progeny testing became more urgent since the practice of artificial insemination has taken place. *The staks connected with artificial insemination should not get stuck at the technical execution of the procedure, but they should render the whole procedure the most efficacious auxiliary means of selection and mating through the artificial inseminating and progeny testing stations (Csukás 1.) Every advantages of artificial insemination can be turned to good account for the progress of the livestock and the race only if we work progeny tested animals at the station (Filjanszkij 8).*

*From the methodological point of view only such a system of progeny testing can be considered exact that takes into consideration [1] the influence of the mother; [2] the influence of the endogen milieu and the environments; [3] bases the conclusion on an adequate number of offspring; [4] pays attention to all the progeny or selects objectively average specimens and takes into consideration besides the average individuals, the extreme variants as well; [5] ensures such conditions for the progeny that are favourable to the development and manifestation of the expected qualities.*



### A) *General Points of View*

The tendency to evaluate the breeding value on the basis of the ancestors' data registered in the herdbook, instead of on the basis of brothers and sisters, as well as descendants, is justified not only by the fact that we do not have at our disposal descendants and collateral relatives in adequate numbers (or none at all) but also by the fact that in the case of ancestors not only the data of a single »yearly« production but in several cases the complete lifetime performance are at our disposal.

Nevertheless, the ancestors' data recorded in the herdbook do not compensate by far the data of progeny testing for the following reasons: [1] the bull has only two parents but may have a host of descendants [2]. The descendants are usually of similar age, mostly natives of the same village, estate and even of the same year. In consequence, they reflect more truly the hereditary variation and the average performance ability of the sire to be calculated therefrom [3]. On the contrary the ascendants are usually not of the same age and probably have not been formed by identical environment. They are not the average but the already selected specimens of the livestock (the outstanding specimens of brothers and sisters).

Coeval cows usually have similar surrounding, are probably groomed by the same person and have access to the same feed, and are usually unselected (not only the cream of the livestock). Compared to the parents, their sole disadvantage is that while, as regards the parents' disposition, conclusions can be drawn from the average of several years' performances and thereby the differences of age, etc. can be balanced, in the case of the descendants we can usually rely on a single year's production only.

In reality, of course, many sires are already dead by the time their value becomes manifest through their offspring. As a matter of fact, the procedure is not unnecessary even then, because it calls attention to the collateral relatives of such superior (or, on the contrary, inferior) bulls. In practice the outlook is not necessarily as unfavourable as that, owing to the fact that under conditions easy to realize the majority of the bulls would reach their sixth year.

One of the theoretical bases of progeny testing is that the reproductive efficiency of a bull, tested through his offspring — amidst conditions to be considered normal — is not going to change later, and that generally both sire and dam have an equal influence on the offspring.

Contrary to the basic principle referred to, the genetics of the beginning of the century mention already the »change of dominance« (Wellmann 31), the »change of the so-called valentia balance« (Szabó 29).

The theses of Soviet Darwinism affect the aforementioned principle of progeny testing mainly in three respects. First of all, heritability changes (or in fact can be altered) as often and under such conditions that have to be reckon-



ed with also in the course of practical breeding work. Secondly, Soviet Darwinism denies that both sire and dam have an equal influence in heredity. Thirdly, it points out that the male mated with certain females has a different reproductive efficiency than mated with other females. (Judin 19, Kudrjavsev 15.)

Soviet reports up to the present (Filjanszkij 8, Tomme — Novikov 30) indicate that *the consideration of the possibility of a change in the reproductive efficiency of the proved bull is justified only in the case if the bull at an early age (already in the first year of his service) gets into exceptional environmental conditions, in glaring contrast to his previous conditions. If this assumption is correct, in the second year of his service, the bull should be mated partly with the same cows as in the first year. This group of cows would therefore figure as a control group.*

The experience according to which — whatever its biological mechanism — in descendants it is either the sire or the dam whose influence dominates, does not lessen the necessity of practising progeny testing but, on the contrary, confirms the same.

For a long time cattle breeders have experienced that the sire cannot-improve in every descendant the deficiencies of the dams. Therefore, we determine in the empirical manner for every sire which »combination« is the most successful and »thereafter the sire should be mated with dams with whom his reproductive efficiency asserts itself to the full.« (Kudrjavsev 15.)

### 1. The Number of Descendants Requested

In recent years, literature frequently studied the problem as to how many descendants are necessary to progeny testing. The reliability of the judgement is doubtless the greater the more descendants are tested. The greatest number of descendants is considered necessary by American authors. *M. T. Ivanov* [11] based his conclusion on 30—40 dams. — In the Danish centralized system 16—20 heifers per bull are tested. According to *Tomme—Novikov* [30], the data of 10—15 cows already throw light upon the value of the sire. *Kudrjavsev* [15] bases his opinion on the performance of race horses and believes that a reliable picture can be obtained on the basis of only 10 descendants in case the performance of mothers and daughters is corrected suitably to their conditions.

The experiences referred to and the biological consideration lead us to the conclusion that the number of descendants necessary to the evaluation of the bull depends on a) how great the hereditary diversity of the trait under investigation is ; b) to what extent it is dependent on the environment ; c) how far the conditions of mothers and daughters varied or corresponded. In the centralized system of progeny testing, owing to the identity of conditions, a considerably smaller number of descendants has to be tested than in the so called »corection system« (comparisen of the moters's und daughters conecteh performanes...« system.



## 2. *Selection of Heifers to be Tested*

In principle it would doubtless be best if all the descendants of a bull were tested in order that the characters and its variability of the descendants (the certainty of heritability) should assert themselves objectively. As in practice heifers deficient in body conformation or otherwise of an inferior grade are culled from the herd, bulls which had more descendants start with an unsound advantage in the comparison. From this point of view, practices to the effect that bulls should be registered in a higher category according to whether or not 10 of their daughters were entered in the elite herdbook have to be considered erroneous. Instead of, it would be more revealing to raise demands as to their descendants concerning the percentage of heifer progeny.

We should be even better informed about the breeding value of the bull if we were to take into account the extreme variations as well as the average descendants. This request can be seldom asserted, however, as the breeders follow the practice of culling those descendants from the herd which belong to the category of minus variants as regards body conformation and toughness — in some cases referring to other reasons — already before the end of their lactation period and thus we do not have at our disposal reliable data concerning the reproductive efficiency of the bull.

The condition that the average descendants of the bulls should be tested, is realised in a fairly practical way by the requirement of the Danish method of centralized progeny testing that only those heifers are tested which are being mated for the first time between the age of 18–24 months, respectively the calving of which at the age of 27–33 months falls between October 1–November 15. (Hansen—Larsen 10). As such a number of heifers are at our disposal only in the artificial insemination network, in practice the system of centralized testing makes use of nearly every heifer born at that particular period, thus enabling us to obtain a relatively objective answer.

## 3. *The Influence of Age and Weight*

According to old experience, most cows reach the maximum of their milk production during their 5th–7th lactation periods (at the age of 8–10 years) and their full weight at the age of 7–8 years. Thus, the performance of cows of various age groups may be compared objectively only if the influence due to age and weight is properly taken into account. Correction carried out on the basis of age, relies on the old experience that in most European cattle species the quantity of the milk produced in successive lactation periods is in proportion of 70 : 80 : 90 : 95 : 98 : 100. There are, however, considerable differences of species in the proportion of successive lactation periods ; the cows of some species reach their record performance already during the fourth lactation period,



others, only in the seventh. (Lange 17). This is one of the reasons why various authors (Sanders, Krüger, etc.) recommended the use of different correction figures.

The proportion of lactations is also considerably influenced by the time of the first mating. Thus, according to Hesse, cows mated in a later period reached their record performance already in the third lactation period and those mated in an earlier period only in their fifth lactation.

It is conceivable that it would be appropriate if the proportion of lactations would be fixed separately for every species and every larger area. Namely, the correction figures obtained in this manner would doubtless express more truly the actual conditions. The trouble is, however, that in the background of the average values considerable variations in individuals are hidden so that several authors do not consider the correction according to the number of lactations a reliable procedure.

There is particularly little known about the relation of the first lactation to the average performance of other years and the factors influencing this relation, although in centralized progeny testing, selection is based exclusively on this correlation. In practice it is the same in the correction system too, as the early recognition of the bull's value urges the utilisation of the first lactation already. Thus *the true evaluation of the first lactation is of great practical importance* and I personally investigated this question on the livestock at Mezőhegyes. I have come to the conclusion in accordance with Johansson, that if the first lactation is abundant the cow will not increase her yield in the successive lactations, or if so, then only in a relatively slight degree. On the other hand if the production of the first lactation was insignificant then the following lactations are relatively considerably greater. As regards the absolute measure of the performance, however, cows with a high milkyield in the first lactation surpassed other cows to a considerable extent in later lactation periods as well. (Csukás 3).

The analysis of the lifetime performance of elite cows, in order to find out whether the selection based on the first lactation period does not have consequences reducing either the average »yearly« performance or the durability of the service of sexual origin (calving, milk production) is now in progress.

Several investigations point to the fact that following the first lactation period weight increases to a similar extent as does the milk production. Therefore, certain authors attribute the increase in milk production primarily to the gain in weight. Consequently, several authors prefer to make corrections based on live weight instead of age. Hesse's aforementioned report confirms this view. According to this report, cows mated later than their 19-th month (and consequently obviously weighing more) reached their record performance already in the third lactation period, while those mated before 19 months of age (and thus evidently weighing less) reached their ones only in the fifth lactation period.



From the data referred to, we may conclude that *the division of the lifetime performance in the subsequent lactation may be attributed to various reasons, among which at present the following are best known* : [1] *the rate of body growth* [2] *changes (normal or pathological) in the metabolic and reproductive organs* [3]. *The rhythm of the functioning of reproductive organs based in immanent reasons.*

#### 4. *The Influence of the Month of Calving*

There can be two factors : *the direct role of the climate*, which by means of the sun rays activates and increases the thyroxine production of the thyroid gland and thus indirectly influences the sexual processes. Secondly, *the seasonal variations in feeding* which implies that in the spring our cows get more natural and nourishing food. The combined effect of both factors explains the old experience that the cow gets a new impulse to milksecretion just like after calving. Therefore, it is easy to understand that cows calving in the months of November—February usually have a higher milk yield if otherwise the cow is overwintering under the same favourable conditions (on ample hay and silage rations) as her sisters calving in other seasons. However, it is also evident that the poorer the winter feeding, the closer the most favourable month for calving will shift to spring. From the foregoing it is obvious why — among continental conditions — it would prove to be a considerable source of errors if actual production, according to the month of calving would be replaced by correction figures experienced in oceanic climates. Owing to the geographical position of the central Danube basin, in one year it is the continental currents that dominate while in other ones the Mediterranean or oceanic currents. Thus it is evident that as regards the most favourable period for calving even the usefulness of the correction figures evolved through Hungarian livestock would prove to be of questionable value. It is understandable, therefore, that there are authors who do not apply correction according to the month of calving.

#### 5. *The Rate of Feeding*

No environmental factor has such an influence on the abundance of milk production than feeding. It is the dry period that presents an opportunity for storing nutritional reserves. As regards its efficiency I refer to *Skrodel's* data compiled through studying Estonian livestock, according to which the same cows had been richly prepared, in the first year yielded 4216 kilogrammes of milk, in the poorly prepared intermediate year 3216, and in the third year when they were again abundantly prepared 4356 kilogrammes of milk.

*Eskedal* reports from Danish stock that the same cows yield 150 per cent. more in the year in which they were richly fed than in the preceding year. — Or it may be sufficient to refer to our cows Augustza and Dáma, both



with record performances, which did not attract any attention at all in the hands of their former owner, and in whose later sensational performance the preliminary feeding played the most important part.

The above-mentioned facts necessarily imply that *the only way to draw proper conclusions as to the milkability of a cow is to compare the performance of such cows only which received rations identical in quality, quantity and proportion. A reliable judgement of this condition, however, is hardly obtainable otherwise than on the same estate.*

#### 6. *The Frequency of Calving and the Duration of the Dry Period*

It has been well known of old in literature that the quantity of milk produced during the lactation period lasting 300 days is considerably influenced by the fact for how long the cows remained dry previously and how much time elapsed between the calving preceding the beginning of the lactation period and the calving following same. Authors found that the optimal extent for the duration of the dry period varies with the different breeds of cattle and found the influence to be also varying in regard to the frequency of calving. One of the reasons for these differing observations (concerning both the duration of the dry period and the rhythm of calving) is obviously to be found in the different constitution of the investigated stocks. The other reason may be that the conditions of feeding necessary for the metabolic regeneration of the organism had been different during the course of the dry period. Therefore an ever increasing number of authors contend that *corrections based on the period elapsed between the duration of the dry period and the calvings should not be taken into account*, all the more so, as concerning requirements in regard to the duration of the dry period there are great variation even among the individuals of the same breed.

#### 8. *The Role of other Environmental Factors*

Apart from the factors already mentioned, the literature often enumerates the following as factors hindering the development and later the full assertion of the milkability, thus loosening the correlation between the first and later lactations even within the confines of the same estate :

1. The weather in one year may be more favourable than in the other,
2. In consequence, the quality of roughage (especially its vitamine content) accordingly varies.
3. Injury of some quarter of the udder.
4. The cow suffers from brucellosis or tuberculosis.
5. Disease of the sexual organs.
6. Changes in the milking personnel.
7. Differences in the frequency of milking.
8. Alterations due to unknown reasons in the hormonal balance of the organism.

It is hardly possible to assess the extent of these influences and express them by means of correction figures. Thus in general, the requirement that the offspring should develop under identical conditions as their dams is not realized.



Sicknesses (like brucellosis, tuberculosis, inflammation of the udder, foot-and-mouth disease, etc.) leave such traces in the organism, metabolically as well, that its effect on milk production can by no means be eliminated by the procedure of expressing the yield of dams and offspring in cowshed or village average. It would be also entirely arbitrary to use correction on the basis how many times they were milked, whether there was a cattle pump (automatic watering installation) or not.

Apart from the fact that the influence of the factors enumerated above can not be reliably assessed numerically, in the course of the two-month control we do not get acquainted with the role of many factors, even as regards the registered livestock. The complete registration of the pedigree and the characters of the livestock, as well as the identification of their conditions through a succession of generations assumes such a stability of the environmental factors and such a high level of the management of dairy farms, the fulfilment of which — even to a small degree — can be only realized in large-scale establishments. *Noteworthy, however, is the opinion holding that if the dams lived under different conditions it is sounder to compare the performance of the heifer to the performance of those coeval heifers that have managed in the same environmental conditions instead of to the corresponding performance of the dam.* (Kudrjavsev 15.

### B) Progeny Testing Methods

Various methods have been evolved for the evaluation of the breeding value on the basis of progeny. With regard to Hungarian local conditions and the trend of development, the following four methods of progeny testing may be considered to improve the stock.

#### 1. Control of the Body Conformation of the Offspring

Among primitive rural conditions where it is not possible to compile satisfactory data about the characters of the progeny (which determine the economy) in view of the undeveloped system of herdbook keeping the development of the livestock is based on the judgement of the body conformation. Its application is only indicated where the deficiency of the external body conformation of the livestock is also one of the obstacles of the improvement of the breed (for instance, an undeveloped udder, inborn structural anomaly, tight pelvis, etc.) In spite of the described restrictions this procedure is also being used under better developed circumstances because it is simple, quick, inexpensive and requires only very limited technical knowledge. *If this procedure would take into consideration all or the average descendants, if it would be used in time and if the bull would not be classified by score but by the indication of the improved or deteriorated characters, then its application would be of good service in improving those body deficiencies which in practice are only very slightly influenced by the formative power of the environment.*



However, in the course of the breeding control so far nothing else but the pick of the bull's descendants (and even this only in the yearling stage) is judged. Thus, on the one hand, the bull who might have hereditary defects can easily avoid his fate. On the other hand, the classification is generally not expressed by the indication of the »improvement« or »deterioration« but in a grade of value (score or category) thus being of no use, in merit, to mating. Also the formalistic view plays a role in the fact that this procedure has not been replaced everywhere by a better one even in the herdbook-keeping of more advanced countries.

It is justified to use the method of progeny testing based on body conformation in the artificial insemination network for the early detection of those deficiencies concerning which a hereditary disposition is known.

## 2. The Correction Method

Its principle is that the production data observed under actual conditions are revaluated, while taking into consideration some well-known modifying factors, (the so-called correction figures). It has an extraordinary advantage insofar as it can rely on the record keeping data if registration extends to every cow of the livestock. This method satisfies the practice in improvement of those characters which are less subject to the modifying power of the environment (as, for instance, the fat content of the milk of cows similarly fed). On the other hand, *this method cannot be relied on as regards the judgement of those traits which are subjected to the modifying power of the environment to a considerable extent* milkability, efficiency of gain, working capacity.

Attempts were made to coordinate the performance obtained under different environmental conditions, by means of multiple corrections. Thus the rate of milk production has been rectified according to age, the month of calving, the time that has elapsed between two calvings, the duration of the dry period. Further, with regard to the variation of the calfcrops, the performance has been expressed by means of a proportion figure, in the percentage of the cowshed average (village average). As regards these corrections, the opinion of research workers is still at variance, probably because the influence of the inner milieu and the ecological factors varies, according to breed, regions, even calf crops, for the same individual. On the other hand, innumerable other factors — unknown to the registering authorities — (the way of raising, the quality of the feed, etc.) considerably influence the production. But the objectivity of comparison is also diminished by the other factors mentioned in the foregoing chapter.

Another shortcoming of the correction method is that concerning such principal characters as feed utilization it does not offer a basis for comparison, since the quantity of the consumed feed, let alone its quality and the change in body weight, cannot be reliably established.



*Therefore, where the environmental factors of production cannot be identified, it hardly means any advantage to take into account the performance of the dams, and the objective judgement of the bull may even be rendered more difficult instead of easier.*

The »improving« or »detrimental« role of the bulls cannot be established objectively by means of their progeny, unless we mate the bulls to be compared in their progeny with dams of similar abilities. This prerequisite is often ignored. Thus, for instance, the import bull is not mated with the average cows of the breed but with its cream. In consequence, often the superiority of the more outstanding daughters of the favoured import bull — as compared to the daughters of an inland bull — is not due to their sire but to their dam. Consequently, it is possible that the inland bull would prove to be more valuable on the basis of his progeny, if the bulls to be compared would be mated with dams of similar ability.

### 3. Centralized Progeny Testing

The idea of progeny testing is that it guarantees the progeny identical environmental conditions in the interest of real manifestation of their abilities. Although this is easy to realize in the breeding of silk worms, bees and even poultry, in the breeding of mammals the difficulties that present themselves are hard to overcome. Nevertheless, in the last 25 years it had been made use of in the breeding of poultry and pig to an ever increasing degree. In cattle breeding it was *Gifford* who suggested it for the first time in 1935 ; and though the method found followers it is mostly being used by several North American experimental stations. In Denmark, it is particularly being used on an increasing scale since 1945. (Hansen—Larsen 10). It soon had followers in Sweden, the Netherlands, Canada and Germany as well. Soviet researchworkers are also considering the advantages of this procedure.

In 1948 I had opportunity to study the Danish method of progeny testing on the spot. My experiences were taken into consideration when elaborating the Hungarian method.

Centralized progeny testing is closely connected with the development of artificial insemination [1]. On the one hand, it is only artificial insemination that ensures the birth of the required number of calves for the testing of one crop of heifers of similar age. — [2] On the other hand, when there is no progeny testing, artificial insemination may prove to be a double-edged means. This explains why not only artificial insemination is being more extensively practised in Denmark than elsewhere but centralized progeny testing as well. The procedure has been introduced into Sweden as well ; they wish to develop artificial insemination decidedly only to the extent as progeny tested bulls are at their disposal.



The idea of the Danish version of centralized progeny testing is that 20—20 heifers of the bulls to be compared are being kept in the same cowshed under identical conditions, are calved during the period of October 1 — November 15, following which they are under control for ten months while being cared for, tended and fed identically. The conclusion as to milkability is based on the view that under identical conditions the temporary and the lifetime performance are in close relationship.

The centralisation of progeny testing has the following essential advantages:

a) *It makes possible the testing of the bull's reproductive efficiency even concerning those qualities regarding which the registering organisations cannot compile reliable data.*

b) Centralized progeny testing enables us to judge what kind of disposition the bull reproduces in regard to the shape of the lactation curve, the latter being of great significance especially from the point of view of the care of the cow's constitution and the economy of milk production. — Earlier research in this field ascertained that the shape of the lactation curve is a hereditary trait of the organism, but it also established that the shape of the lactation curve is influenced to such an extent by the environment (the month of calving, the extent of overfeeding during the dry period, the duration of the dry period, etc.) that it is only centralized progeny testing that provides an opportunity to test the bull in his progeny in regard to this character.

c) As regards the capacity for feed utilization, recognition of the more productive lines is also to be expected only from the centralized system. Namely, data compiled during the course of registering concerning the quantity and quality of the fodder consumed are extremely inaccurate. There is a particularly great difference between the quality of the hay, silage and roots feed on the different farms. The correct judgement of feed utilization is considerably impaired by the circumstance that there is a change in the weight of the cow in the meantime, a factor which can be also controlled with satisfactory frequency and reliability by centralized progeny testing only.

d) The fact that only the first lactation of the heifers is being taken into account should be considered for several reasons. First of all, it eliminates the possibility (which can be hardly avoided in later lactation periods) that an injured udder, some other disease or some other already mentioned environmental factors should change the rate of the milk yield. The question, however, remains open whether this method does not favour the so-called record type and whether it is not disadvantageous from the point of view of long-lived strains. In this respect we should consider what kinds of advantage might be gained if the proportion of the individual lactation periods of the lifetime performance would change to the benefit of earlier lactations; the more so, as the average cow has not served for more than four lactations either and thus the earlier



manifestation of the performance might cause economical advantages. On the strength of investigations up to the present it seems probable that selection based on the first lactation period is favourable to the inheritance of strains of an increased milkability, even if the proportion of the subsequent lactations might change for hereditary reasons. The supposed drawback that the favouring of the more copious first lactation period is detrimental to the longlived strains can be eliminated by the right practice of artificial insemination, if sperm is gained from progeny tested older bulls, viz., they may counteract the risk of early sexual ageing.

e) *The influence of the time of the first calving.* The centralized system eliminates, respectively restricts the influence due to the circumstance that heifers are being mated at various ages. The centralized system prescribes the time when they should calve. This fact is given importance by the paper of *Hesse*, already referred to, inasmuch as the time of the first mating influences the interrelation of subsequent lactations.

Naturally, the identification of the time of the first mating means the elimination of the influence, only in the case if the heifers' rate of growth tallies and they were raised under identical conditions. It can be accepted of Danish livestock that it is consolidated as regards the rhythm of development. On the other hand, it may be also stated that Denmark can be considered as a single geographical life unit, consequently the raising of calves is managed in a similar way (on pastures and lucerne in summer and mostly on root and hay in winter). In consequence, neither the unequalized state of the livestock, nor the raising disturb the size of the first lactation period.

It would be all the more debatable should we disregard the diversity of raising practised in the geographically completely different Hungarian regions and should we regard calving prescribed for 27—33 months (or some other age) as making identical their previous life conditions up to that time, from the point of view of the first lactation period. It would be debatable not only on account of the quantity but mainly because of the varying quality of the consumed feed.

In Hungary it would be practical — in order to ensure identical conditions for raising — to stable heifers to be progeny tested in common cowsheds in winter and keep them on common pastures from the age of six months.

Besides, the common way of raising would have the advantage to enable us to compile such decisive data concerning »productivity« through observing the development of the progeny of tested bulls, the resistance of their constitution, their feed utilisation, etc., which in an unfavourable case would make further investigation of the bull's heifers practically superfluous.

f) *Bringing into accord the month of calving.* The influence of the month of calving is eliminated by the centralized method by testing only heifers whose calving — on ground of their mating — is to be expected between October 1 —



November 15. In the Danish system the heifers are brought to the experimental centre on September 1 and there they receive for four weeks the same preparatory feeding.

It is this part of the Danish method which is most difficult to realize on account of the present undeveloped state of our artificial insemination network. At least 500 descendants (roundly 250 heifers) per bull should be got through insemination, in order to have at our disposal a sufficient number of heifers of the right age for progeny testing. In developed networks we may get even more heifers per bull; in an undeveloped network, however, the heifers at our disposal are of a smaller percentage per bull. Therefore, it would be appropriate when fixing the time of the beginning of progeny testing, to take into account the period when most cows are calving.

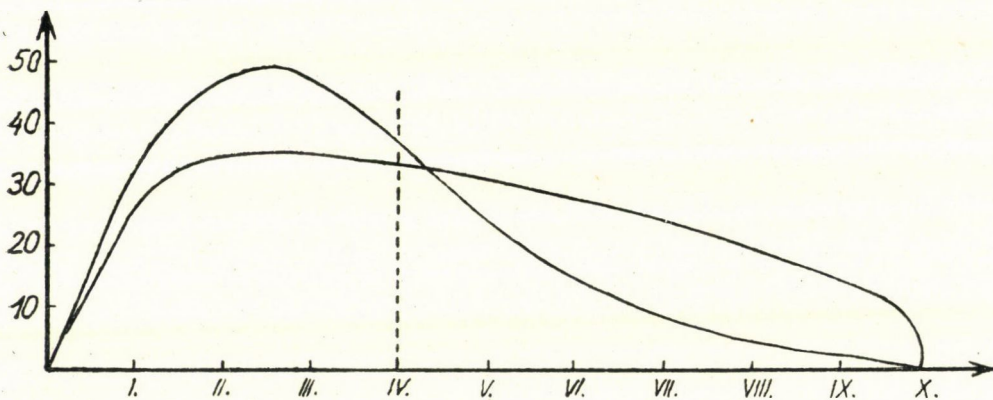


Abb. 1. flat and peaked types of the lactation curve schematically

With regard to the characteristics of our natural conditions we had also to take into consideration whether the shorter period of lactation would be suitable as a basis to conclude from at the performance, a method followed by *Linchenko, Zorn and Funke, Per Tuff, Engeler and Krasevsky* (ref.: Csukás 3) and others.

In the course of the analysis of the data of the Mezőhegyes livestock compiled for a period covering ten years, I found correlation of  $+0,82 + 0,059$  between the milkyield controled in of the fourth month and the 300-days milkyield (Csukás 3); i. e. the milk control of the fourth month enabled us to arrive at such a reliable assessment of the 300-days performance as to make possible quick selection, in spite of the possibility of crude errors. The index value of the milk control of the fourth month was greater than that of the preceding months for the reason that the curves of cows producing with a flat and peaked lactation intersect each other usually in the fourth month (that is when conferred to the 300-day lactation they produce the same quantity of milk,



However, we may conclude at the full rate of the lactation yield on basis of the performance of the fourth month, only in case the environmental factors modifying the shape of the lactation curve are identical in the livestock to be tested. Other authors (Patow 23, Körpich 14, Münch 21) reported the same reservations about the usefulness of the temporary milkproduction. In centralized progeny testing the milk control of the fourth month should also serve as a basis only in the case when a sufficient number of heifers would be at our disposal in two groups only, or if some of the heifers could not finish their lactation for some unexpected reason (inflammation of the udder, sickness, etc.) respectively would be seriously handicapped in carrying on their lactation.

g) It must be considered especially significant that it is possible to compile objective data about the disposition for fertility, this greatest asset of the improvement of every livestock. Namely, heifers similarly supplied with reserves for the next lactation, during the dry period, enjoy in every respect the same conditions, are inseminated with the sperm of the same bull. Thus this method makes identical every influence from the part of the bull, the cow and the environment that influences the oestrus cycle, conception, the gestation period, etc.) Further, if their raising is also carried out on the basis of uniform principles, this offers an opportunity to observe their sexual life ever since the manifestation of their maturity. Common raising would besides have the advantage that with the assistance of artificial insemination the concentration of calving to a certain period would be facilitated, so that a sufficient number of heifers would be at our disposal for progeny testing.

h) *The ignoring of the influence of dams.* The Danish method of centralized progeny testing does not take into consideration the yield of the dams although about half of the Danish livestock is registered and conditions are far more balanced than in the other Central European countries, hence the consideration of the yield of the dams would not only be possible but would be much more real than elsewhere.

In the foregoing I have already mentioned the circumstances that indicate the ignoring of the yield of the dam, also according to Soviet authors. Since in the Danish method cows are not inseminated with the sperm of some bull or other according to their rate of milk production, the production of the mother's group might not differ considerably. Hence the difference in the average production of the identically raised groups of heifers may be attributed entirely to the bull. There is no doubt that local conditions in Hungary are by no means so favourable.

If, however, it should after all become possible to make identical conditions of cows on some bigger estate (e. g. Mezöhegyes) it would be more accurate to take the influence of dams also into account. But under highly developed conditions the influence of dams should also be considered for the reason that it is the only means of establishing which mating of the bull with a certain



cow proved to be a successful or an unsuccessful combination and it is only thus that we can conclude *which mating is the one »which enriches the hereditary basis with new possibilities of adaptability«*. (Fíljangszkij 8.)

i) *The average quality of the progeny.* The practice of the Danish method to use for the purpose of progeny testing only heifers of 27—33 months of age, which are calving for the first time and the calving of which falls into the period between October 1— November 15, at the same time practically excludes the possibility that heifers should be chosen from other points of view and should be taken to the progeny testing centre. Moreover, some bulls do not produce even twenty such heifers per year which correspond to the above specifications. Hence, out of necessity 16 heifers are also considered sufficient for progeny testing purposes. *The average quality of the heifers on this basis is therefore far more assured in the centralized system than it is in the correction system.*

j) *The influence of milking.* — Since in the centralized progeny testing centres milking is done by machines, the otherwise fairly considerable influence of the milking personnel is of no account. If there is no milking machine at our disposal, the influence due to the variation in the milking personnel could be equalized if every milker would get the same proportion of cows from every single group. Thus, for instance, every milker would get 2—2 cows per group of the 5 x 20 group.

k) *The place of the progeny testing centre and the adaptation to environment.* — In practice, it is of small significance that only 2—3 bulls are tested in the progeny testing centres, since owing to the numerical possibilities of chance, all the three may be equally outstanding or equally inferior. Therefore, it would be preferable to centralize the heifers to a greater extent. The results obtained at the progeny testing centres working under different life conditions, may be only compared conditionally. In Denmark, the results of the smaller progeny testing centres can be compared for the reason that on the one hand, their regional differences are insignificant and, on the other hand, all their progeny testing centres have to employ the same techniques down to the smallest detail. The Swedes, again, do not favour big centres because in their geographically more sharply intersected regions they take into consideration adaptation to environment as well.

However, in connection with the latter, the question arises whether the bulls evaluated on the basis of progeny testing, come up in other regions (that is under different life conditions) to the great expectations attached to their activity just on the basis of the performance of their offspring. Swiss experts often experienced that one strain of the exported Simmental cattle gets better acclimatized in the different regions of the earth than another one. In the course of my study-tour in Sweden in 1948 I had opportunity to observe that it was the descendants of different bulls that did better on the wide seaside marshes than on the rocky hillsides, sometimes at variance with the evidence of progeny testing.



Therefore, if the idea is evident that so many breeds, respectively so many variations of the same breed should be maintained as can completely adapt themselves to the life conditions of the various regions of the country, this should assert itself in the choice of the place, number and size of the progeny testing centres as well.

1. *The influence of the means of raising.* — The principal significant role of raising could be made equal if heifers to be tested were raised together. Certainly it would be preferable if calves could be raised in common from birth. However, in practice, this cannot be realized — except in the case of big estates — not even in pig breeding, although there, the way of raising in the first two months influences the later performance even more than in cattle breeding.

### 3. Polyallel Crossing

Polyallel crossing is qualified to eliminate that source of errors of centralized progeny testing which arises by not taking into account the influence of dams. The Soviet procedure was made known by Kudrjavsev[15] in 1934 for the first time. The idea of the Soviet method is that sires to be compared in their progeny are mated alternately in one year with the A) group of dams, in the next with the B) group of dams and calculate the value of the sire from the difference of the average the groups: the breeding value of the tested male in regard to the questionable character is the double of the difference between the average production of their progeny.

The drawback of this system is that the more sires we compare the more the comparison is drawn out for the same number of years. Since in practice it is usually of little importance that only 2—3 sires should be compared, the so-called multiple polyallel crossing is used as seen in the diagram below: the first and the fourth sires may be directly compared as alternately both impregnated the dams of groups A and H.

Sires No. 1 and No. 2 may also be directly compared since the dams of groups B and C have also been covered by both sires. Sires No. 3 and No. 4, and No. 2 and No. 3 respectively may be compared on the same basis. Sire No. 1 to No. 3 and sire No. 2 to No. 4 may be only compared indirectly.

Dams \ Sires	1	2	3	4
In the first year .....	A and B	C and D	E and F	G and H
In the second year .....	H and C	B and E	D and G	F and A

Polyallel crossing is primarily used in pig and sheep breeding. In cattle breeding its use is difficult — at least for assessing the milkability — for the reason that only part of the cows conceive every twelve months and thus many individuals should be excluded from comparison.



### C) *Conclusions for practice*

The methods of progeny testing hitherto applied satisfy certain practical needs without corresponding, however, in every respect to the requirements of either exactness or practical application. On the one hand, all the hitherto known methods of progeny testing are relatively rough for the purpose of expressing truly the milkability of the cow, on the other hand they are still too intricate to be applied in practice on a large scale.

Considering the points of view reviewed above, in Hungary, the use of such a method would be indicated which would unite the tasks concerned with artificial insemination and progeny testing in an integral entity and would equally combine advantages obtained by means of the early control of the constitution of the offspring, centralized raising and testing, as well as the appreciation of the influence of dams.

To this end, bulls promising to be the most valuable on the strength of their pedigree and constitution, should be placed at the age of 15–18 months in the sperm collecting centres, and as soon as possible they should inseminate at least 300 dams (among them, if possible, thirty sisters or near relatives of the bull).

After the fulfilment of this primary task the young bull should be withdrawn from the sperm collecting centre, should be placed into a livestock free from tuberculosis and brucellosis and his constitution should be trained for the long service.

Bulls should be classified yearly on the basis of progeny testing. Only those bulls should return to the sperm collecting centre which surpassed their companions. In principle, their return should be postponed till the age of five and a half years when the performance of their first heifers would be known already. However, as long as the sperm collecting centre does not have at its disposal a sufficient number of progeny tested bulls, younger bulls may also serve the purpose out of necessity, provided that the vitality of their calves indicates it. Therefore, no bull should return to the sperm collecting centre before the age of two and a half years except in the case if this is made necessary by a renewed testing of his heritability.

a) On the basis of the testing of the constitution of descendants, [1] bulls the calves of which were born in strikingly great numbers with anatomical abnormalities, or which showed insufficient vitality already in the colostral period, should come up for emergency slaughter without delay.

2. All bull calves of a herd sire which is classified as an inferior one backed on and all bull calves originating from mixed twin calving should be castrated. — 3. The heifer calves of an inferior bull should be earmarked permanently, as such that cannot be registered. — 4. The descendants of the bull to be culled should be excluded from further testing. — 5. The



hereditary of the brothers of the bull to be culled should also be tested as to the characters referred to above and, should it prove necessary, these should also be culled.

In order to accomplish the tasks referred to it is necessary to secure the cooperation of the organs of the artificial insemination network concerning the judging of following traits: abnormalities in development, malformations, unfavourable body proportions, undeveloped state and body size to be expected, deficiency in resistance and of muscularity.

b) Heifer calves should be designated for centralized raising already at the suckling age. In view of later deficiencies and cullings, 25—25 calves should be called in to a common raising centre. That is, the continuous filling up of a testing centre with a capacity for 100, necessitates the common housing of 125 weaned (respectively six months old) calves. At the age of 18 months the heifers should yield their place to the next crop while they themselves are being transferred to the stable of pregnant cows, where they stay till they are 30 months old. In all probability, not more than 3—3 heifers per group need to be culled till the age of a year and a half. On this basis, from 19—30 months old heifers, 22—22 heifers per group should be housed in a common cowshed, where they should be inseminated at the age of 21 (20—22) months. Hence, their calving is to be expected on an average at the age of 30 months. In view of the possibility that owing to culling and injuries due to parturition there might be a loss of a further 10 percent in the number of 19—30 months old heifers—the calving of 20—20 heifers per group may be expected. Heifers should be tested in both crops for the following qualities: rate of growth, resistance efficiency of feed utilisation, state of development, the inclination for conception of heifers aged 20—22 months, muscularity, favourable body conformation.

Accordingly, the preliminary culling of the progeny is effected in three phases: first, at the suckling age, secondly at the age of 18 months, thirdly at the age of two and a half years. The classification to be effected at the end of the 300-days lactation period ends this culling.

The discussed method of progeny testing will only unfold fully if the artificial insemination network attains the degree of development to produce yearly at least 500 calves (half of them heifers) per bull. For technical reasons this number can only be assured at present if we take into account private ownership as well. The raising of calves to be obtained from smallholders should be ensured either by a contract or by reserving the right of refusal. In the nationalized section the raising of the selected heifers should be regulated by rules.

c) *Centralized control of performance.* The calves of cows calving for the first time should be reared artificially and they should drink already the colostrum in this manner. The calves should be placed in larger stables able to house, if possible, at least a hundred calves, set up for individual feeding. — The influence of the milking personnel should be eliminated by the use of milking machines.



If no milking machines are available, the influence due to milking should be balanced by dividing the groups equally among the members of the milking staff. Thus, for instance, in the case of a cowshed housing 100 cows every member of the milking staff should get 2—2 cows from each group.

*From the point view of progeny testing it is debatable whether the misgivings concerning the difficult parturition, lameness due to parturition, delayed conception and the early exhausting of cows calving for the first time if they are driven into production by abundant feeding, are justified or not. Whether in the interest of the longevity of the cow and its reconception at a normal time the cow calving for the first time should not be »prepared« and after calving should not be »fed in advance«?*

It would be a mistake to consider this question solely in the light of economic and therefore refrain from letting the organism work at its full metabolic capacity. It would be a mistake for the reason that a greater rate of metabolism and at the same time undisturbed propagation is the prerequisite of an abundant milk yield and thus one of the means of selection as well. Consequently, it is motivated to feed cows calving for the first time more abundantly than seems otherwise to be indicated in the interest of a lasting lifetime performance.

With regard to the aforementioned factors heifers calving for the first time should be moderately supplied with reserves during the dry period. They should be fed individually. The performance should be controlled for 300 days from the date of calving. Starting from the second week following calving, cows should get a feed surplus of 750 grammes of starch value containing 150 grammes of protein in addition to the ration computed for their maintenance and performance. This surplus is necessary because the cow calving for the first time is not yet completely developed. In large scale establishments, where the II. and later lactation stages of the offsprings are performed under identical conditions, the comparison of the progeny should be carried out also on the basis of the 300 days lactation of the II. and III. lactation stages and the average of the actually performed lactations should be qualified as the characteristic milkability of the progeny.

The raising of heifers already weaned and the control of their first lactation period should be effected at the same place. On account of the different life conditions of our various geographical regions it would be motivated to establish greater progeny testing centres in three regions: Trans-Danubia, the region situated beyond the river Tisza and the Northern hill region. In these regions progeny testing centres could be organised on state farms having at their disposal stables housing 100 cows so as to render possible by 5 x 20 heifers the testing of 5—5 bulls yearly.

The technique of feeding should be exactly the same in all centres. In order to provide us with an exact information as to their consumption, cows should not go to the pasture but instead should get plenty of exercise or we should provide them at least with a spacious runway. Rations should be prepared in



a way to ensure the stock in advance. Feed at every centre should be composed of fodder corresponding to the principle of rationality by taking into consideration the individual cultivating conditions of the various regions. In order to ensure the continuity of feeding and to eliminate the inexactitude due to the unconsumed portion of the feed it is advisable to feed green food also in the form of silage. Otherwise it is hard to imagine how our cows would get a feed of identical quality at every centre in our summers of drought.

Cows calving for the first time should be tested for the following traits: the rate of the milk yield, the shape of the lactation curve, the fat content of the milk, fertility, efficiency of feed utilization, greediness, resistance of the organism.

In order to judge correctly the prolific disposition of the heifers, the first insemination should be attempted at the end of 2—2½ months following calving and it should be repeated after twelve hours.

The milk yield has to be controlled daily, the fat content of the milk once a week extending to 48 hours. — Weight should be controlled once a month on three subsequent mornings before feeding and watering.

d) When judging the reproductive efficiency of the bull we should also take into consideration the 300-day lactation performance of dams in such cases where two subsequent monthly controlled lactations of the dams under normal life conditions are known. Inasmuch as the result of several lactation periods is known, all of them have to be taken into consideration and it is their average that has to be considered as being characteristic for the milkability of the dam.

The experience which stipulates certain conditions if we are to take into account the performance of the dams serves the purpose to protect the method from a serious source of errors. To wish for more than two lactations would not be justified because it would exclude nearly half of the cows from comparison. As it is, the stipulation that the performance should be supervised monthly, limits the comparison already — as far as milkability is concerned — to the livestock of state farms and cooperative societies.

On the other hand, the method would prove to be inconsequent to one of the principal ideas of this paper, should it restrict the consideration of the influence of the dam to two Subsequent lactation periods, respectively to the monthly control<sup>1</sup> in regard to the assessment of those hereditary disposition (holding up the milk, being hard to milk, injured udder, etc.) which are substantially independent from the ability for milk production.

If on the strength of their progeny, we should yearly test 5—5 bulls in three centres and if only the better two thirds (ten of fifteen) of the bulls selected on the basis of their pedigree and constitution would be admitted to the sperm collecting centre, we should have at our disposal 10 progeny tested bulls yearly, and, through the bull calves of these,  $10 \times 125$  superior bulls per year. Thus the



proposed method of progeny testing would not only cover the qualitative bull requirements of the artificial insemination network, but a quarter of Hungary's yearly requirements as well.

The latter perspective, of course, could unfold itself to the full, only in the course of years. Since, the financial sacrifice needed for this purpose exceeds the expenditure factors of the normal farming only as regards the greater number of testing personnel and the transport of the animals, *progeny testing in essence hardly necessitates a greater investment than that corresponding to the production costs of a normal estate.*

### SUMMARY

The author reviews in the paper the progeny testing method adopted in cattle breedings from the following points of view: the influence on milkyield of the cow's age and weights of the month of calving, of the duration of the dry period and of other environmental factors; the requested number of offsprings for progeny testing and their objective selection. On the basis of the data in literature and of his personal investigations the author draws the conclusions as follow:

(1) Only that progeny testing method can be regarded as exact which bases conclusion on an adequate number of heifers so that they correspond to the average of offsprings and which takes into consideration the extreme variants too. — (2) In which the heifers to be compared of the bull which is to be progeny tested, are raised in identical environments. — (3) Which puts into breeding service at the same age the heifers calving for the first time, and they calve in the similar season. — (4) Which takes the first 300-306 days lactation stage as the basis of the comparison. — (5) In which the influence exercised by pregnancy on the milk production is eliminated by inseminating the heifers in the 3rd—4th month following calving. — (6) In which the heifers in the course of pregnancy and lactation live under such conditions, which on the one hand influence favourably the development of the traits to be tested, and on the other hand may be considered as economical in the region in question. — (7) In which the influence of the dam is taken into consideration in all the cases in which at least two consecutive lactation periods of the dam, performed in similar conditions are known, respectively in which the influence of the dams is not taken into account, if they yielded their milk under completely different conditions than their daughters. In order to create similar conditions, the raising and the performance test of the heifers to be compared have to be centralized but only in such measure as would appear justified in regard to the region as a »biogeographical« unit.

The method elaborated by the author on the basis of the above mentioned principles consists of four parts.

I. In the interest of the early control of the constitution of calves (a) the bulls which on the strength of their pedigree and body conformation seem to appear the most superior should be taken at the age of 15—18 months to the sperm collecting centre and at least 300 dams (among them if possible 30 sisters or near relatives) should be inseminated by them. (b) After having fulfilled this primary task the young bull has to be withdrawn from the sperm collecting centre and transferred to a brucellosis and tuberculosis free livestock, and his constitution should be trained for the long service. (c) The bulls whose calves were stillborn in striking numbers, or born with a structural anomaly, a deformity, reduced vitality, unsuitable body proportions, muscle poor, in an undeveloped state, or showed insufficient vitality already in the colostral period, should be culled without delay. For the accomplishment of this task the cooperation of the inseminators of the artificial inseminating network has to be secured. (d) All the bull calves of the bull culled on the basis of his progeny, as well as the bull calves originating from mixed twin calving have to be castrated. — (e) The heifer calves of the culled bull have to be permanently earmarked as such which cannot be entered in the herdbook. (f) The heritability of the brothers of the culled bull has also to be tested as to the objectionable characters and if necessary should also be culled.

II. In the course of centralized raising, the heifer calves have to be tested as to the following traits: rate of growth, resistance of the organism, efficiency of feed utilization, fertility, muscularity, body proportions. — (a) The calves have to be designated at the suckling



age for centralized raising. — (b) In view of later losses and cullings, 25—25 heifer calves per bull should be concentrated in a common raising station. That means that for filling up a control centre of a capacity for 100, the common stabling of 125 weaned (viz. 6 months old) calves is required. — (c) At 18 months of age the heifers yield their place to the next crop and are being transferred to the cowshed for pregnant cows, where they remain from 19 till 30 months of age, — (d) The likelihood is that until their eighteen months of age no more than 3 per group will die viz. no more will have to be culled. On this basis the 19—30 months old heifers should be placed 22—22 per group in common cowsheds, where at the age of 21 (20—22) months they have to be inseminated. Thus their calving might be expected on an average at their 30 months of age. — In view of the possibility that owing to culling, or injuries due to parturition, a further 10 per cent of the 19—30 months old heifers may fall out, the calving of 20—20 heifers per group is to be expected.

III. In the course of centralized performance tests the pregnant heifers have to be tested as to the following characters: the manner of calving, the rate and fat content of the milk, the shape of the lactation curve, the efficiency of feed utilization, the fertility, the milkability, the voracity, the resistance of the organism. — (a) The pregnant heifers should be moderately supplied with reserves for the next lactation. — (b) The stabling should take place in larger cowsheds (if possible with a capacity for 100) set up for individual feeding. (c) It would be expedient to eliminate the influence of the milking personnel by the use of milking machines. If no milking machine is available, the effect of milking should be equalized by dividing the groups proportionally among the milking personnel. — (d) The pregnant cows should be fed individually. — (e) The milk production has to be supervised for 300 days from the date of calving. — (f) The calves of cows calving for the first time should be reared artificially and even the colostrum should be fed in this manner. — (g) The cows calving for the first time should — in the interest of their bodily development — get from the second week after calving, in addition to the ration computed for their maintenance and performance, a feed surplus of 750 gm of starch value containing 150 gm of protein.

IV. The assessment of the influence of dams. (a) The performance in the first 300 days of the lactation stage has also to be taken into consideration in those cases when under normal conditions, monthly controlled, two successive lactation periods of the dam are known. — (b) If more lactation periods are known then all have to be taken into account and their average has to be regarded as the characteristic milkability of the dam. (c) — The influence of dams has to be taken into consideration in all those other traits too in regard of which the progeny is being tested

## REFERENCES

1. Csukás, Z.: Az ivadékvizsgálat mint a mesterséges termékenyítés alkalmazásának előfeltétele. Progeny testing as the preliminary condition of the application of artificial insemination. *Haladó Gazda* 2. 1. 1949.
2. Csukás, Z.: A karotin szerepe az emlősök szaporodásának szakaszosságában. The role of carotene in the periodicity of reproduction in livestock. *Magyar Állatorvosok Lapja* 5. 110, 1950.
3. Csukás, Z.: Az időszakos teljesítmény mint a kiválasztás alapja a tejelőmarha tenyésztésében. The temporary performance as the basis of selection in the breeding of dairy cattle. *Magyar Állatorvosok Lapja* 5. 110, 1950.
4. Csukás, Z.: The Genetics of the Lactation Curve. The 7th International Congress of Genetics, Edinborough. 1939.
5. Davidov, S.: Z. f. Tierzüchtung u. Z. biol. 18. 211. 1930.
6. Dobrinyin, V. I.: A növendékállatok irányított felnevelésének alapjai. The fundamental principles of the controlled raising of yearlings. *Mezőg. Dokum. Központ kiadványa*, 1950.
7. Dobrohotov: Részletes állattenyésztés. Animal breeding. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 868 old. 1950.
9. Farkas, T.: Szarvasmarhatenyésztési problémák biometrikai megvilágításban. The problems of cattle breeding in the light of biometrics. *Mezőgazdasági Kiadó*. 225. old. Budapest, 1950.
9. Filjanszkij, K. D.: Az állattenyésztés termelékenységének növelése. The increase of productivity in animal breeding. *Mezőgazdasági Kiadó*. 225 old. Budapest. 1950.
10. Hansen—Larsen, L.: Afkomsprover med tyre. 226. Beretning fra Forsøglaboriet. 58 old. Kopenhága. 1947.
11. Ivanov, M. F.: Juhtenyésztés. Sheep breeding. 433 old. Budapest. 1951.
12. Ivanova, N. K.: Problems of Beef Cattle Breeding. 2. 149. 1933 (Ref.: I Dairy Research).



13. *Judin, K. M.*: A szovjet zootechnikusok micsurini tenyészmódszere új állatfajták kitenyésztésénél. The Mitshourin breeding method of Soviet zootechnicians in the breeding of new breeds. Mezőg. Dok. Központ, 1949.
14. *Körprich, M.*: Untersuchungen über den Wert der Kurzleistungsprüfungen im allgemeinen und für die Erbwertbestimmungen im besonderen. Züchtungskde 22, 122, 1950.
15. *Kudrjavsev, S. A.*: Állattenyésztési gyakorlatok. Animal breeding practices. 407 old. Moszkva, 1950.
16. *Kudrjawzew, P. N.*: Polyalle Kreuzung als Prüfungsmethode für die Leistungsfähigkeit von Zuchtebern. Züchtungskde 8, 72, 1933.
17. *Lange, I.*: Vergleichende Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Alter und Leistung bei den verschiedenen Rinderschlägen. Z. f. Tierzüchtung, 51. 2. 1942.
18. *Langlet, I.*: Züchtungskde 22, 146, 1951.
19. *Lyssenko, T. D. és Judin, K. M.*: A Szovjetunió állattenyésztésének eredményei és feladatai. The results and tasks of animal breeding in the Soviet-Union. Atheneum, 100 old. 1949.
20. *Lush, Jay L.*: Animal breeding Plan. Iowa, 443 old. 1947.
21. *Münch, L.*: Genügt die Feststellung der Leistungen im ersten oder zweiten Kontrolljahre zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Kuh? Disszertáció.
22. *Nagy, L.*: Vizsgálatok a szarvasmarha tejelékenységének és testalkatának átörökléséről. Investigations on the heredity of milkability and body conformation of cattle.
23. *Novikov—Sztarcev—Arzumanian*: Szarvasmarhatenyésztés. Cattle breeding. 1950.
24. *Patow, C.*: Untersuchungen über die Möglichkeit aus einem ersten kurzen Laktationsabschnitt die Laktationsleistung einer Milchkuh zu bestimmen. Z. f. Tierztg. u. Züchtungsbiologie. 58, 258, 1950.
25. *Rice, A.*: A New Method for Indexing Dairy Bulls. I Dairy Sci. 27. 971, 1944.
26. *Sanders, H. G.*: The Interpretation of Milk Records. Proceeding of the Scottish Cattle Breeding Conference. 270 old. Edinburgh.
27. *Schandl, J.*: Szarvasmarhatenyésztés. Cattle breeding. 3. kiadás, 286 old. Budapest, 1948.
28. *Steiman, Sz. I.*: A kosztromai marha kitenyésztése. The breeding of Costroma cattle. 200 old. Új Magyar könyvkiadó, 1949.
29. *Szabó, Z.*: Az átöröklés. Heredity. Term. Tud. Társ. Kiad. 444 old. Budapest, 1938.
30. *Tomme—Novikov*: Általános állattenyésztés. General livestock breeding. Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1951.
31. *Wellmann, O.*: Általános állattenyésztés. General livestock breeding. T. Kiadó. Pátia, 310 old. 1920.
32. *Zorn, W. és Funke, A.*: Die Milchleistung in den ersten 180 Tagen der Laktation beim Rind und ihre Bedeutung als Mass-stab, etc. Züchtungskde 10, 193, 1935.

## NACH KOMMENKONTROLLE BEI DEN MILCHPRODUZIERENDEN RINDERRASSEN

Von Z. Csukás

### Zusammenfassung

In vorliegender Abhandlung beurteilt der Verfasser die in der Rinderzucht angewandten Verfahren zur Nachkommenuntersuchung von folgenden Gesichtspunkten: der Einfluss des Alters und des Körpergewichtes der Kühe, der Einfluss des Monats des Abkalbens, der Einfluss des Ausmasses der Ernährung, der Einfluss der Häufigkeit des Abkalbens und der Dauer des Trockenstehens sowie anderer Umgebungsfaktoren auf die Milchleistung; die Zahl der notwendigen Nachkommen, die objektive Auswahl der der Kontrolle zu unterstellenden Tiere.

Der Verfasser zieht aus den Angaben des Schrifttums und aus seinen eigenen Untersuchungen die nachstehenden Folgerungen: (1) Es kann nur eine Methode der Nachkommenkontrolle als exakt bezeichnet werden, wo die Folgerungen auf einer genügend grossen Zahl von Färsen basieren, so dass sie einem Durchschnitt der Nachkommen entsprechen, und wo auch die extremen Varianten in Betracht gezogen werden; (2) wo die zum Vergleich herangezogenen Färsen der Bullen unter den gleichen Lebensbedingungen aufgezogen werden; (3) wo der Beginn der Zuchtbenutzung der zu untersuchenden Tiere in den gleichen Lebensabschnitt fällt und wo man sie in der gleichen Jahreszeit abkalben lässt; (4) wo dem Vergleich der erste 300tätige Abschnitt der ersten Laktationsperiode zugrunde gelegt wird; (5) wo man den Einfluss der Trächtigkeit auf die Milchproduktion dadurch ausgleicht, dass die Färsen nach dem ersten



Abkalben gleicherweise im 3. — 4. Monat befruchtet werden; (6) wo für die Färsen in bezug auf die Trächtigkeit und auf die Milchproduktion gleicherweise solche Vorbedingungen geschaffen werden, welche einerseits die Entwicklung und Wirkung der erwarteten Eigenschaften günstig beeinflussen und andererseits sich in der fraglichen Gegend auch als rationell erweisen; (7) wo der Einfluss der Mütter in jedem Fall berücksichtigt wird, wo zumindest zwei aufeinander folgende, unter denselben Lebensbedingungen durchgemachte Laktationsperioden der Mütter bekannt sind, beziehungsweise, wo der Einfluss der Mütter nicht berücksichtigt wird, wenn sie unter vollkommen anderen Bedingungen als ihre Töchter Milch abgaben. Im Interesse der Schaffung von gleichen Lebensbedingungen ist die Aufzucht und die Kontrolle der Milchproduktion der zu überprüfenden Färsen so sehr als möglich zu zentralisieren, doch nur in solchem Masse, als es die Gleichheit der natürlichen Faktoren einer geographischen Lebenseinheit, wie z. B. einer Gegend, angebracht erscheinen lässt.

Die vom Verfasser auf Grund obenstehender Gesichtspunkte ausgearbeitete Methode besteht aus vier Teilen: I. Aus der frühen Kontrolle der Konstitution der Nachkommen. II. Aus der zentralen Aufzucht. III. Aus der Kontrolle der zentralisierten Produktion. IV. Aus der Berücksichtigung des Leistungsertrages der Mütter.

Die wesentlichen Züge dieser Methode sind:

I. *Im Interesse der frühen Kontrolle der Nachkommen*: (a) Die auf Grund ihrer Abstammung und ihrer Gestalt als am wertvollsten erscheinenden Bullen sind im Alter von 15—18 Monaten in die Spermengewinnungszentrale zu bringen und mit ihnen sind zumindest 300 Mütter (darunter womöglich 30 Geschwister oder nahe Verwandte) zu inseminieren. (b) Nach Verrichtung dieser Dienstleistung sind die jungen Bullen aus der Spermengewinnungszentrale herauszunehmen und in eine von Tuberkulose und Bruzellose freie Herde zu versetzen, wo sie für eine lange Zuchtbenutzung erhärtet werden müssen. (c) Zum Ausmustern sind diejenigen Bullen zu bestimmen, unter deren Nachkommen verhältnismässig viele tot, mit Entwicklungsabnormalitäten, mit Missbildungen, mit verminderter Vitalität, mit unzweckmässigen Körperproportionen, unentwickelt zur Welt kamen oder bereits in der kolostralen Periode eine ungenügende Vitalität verrieten. Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Inseminatoren des Dienstes für künstliche Befruchtung zu Mitarbeit heranzuziehen. (d) Sämtliche Stierkälber der auf Grund ihrer Nachkommen zum Ausmustern verurteilten Bullen, sowie die aus einer gemischten Zwillingskalbung stammenden sind zu kastrieren. (e) Die Färsenkälber der zum Ausmustern bestimmten Bullen müssen dauerhaft mit einem Zeichen versehen werden, um zu verhindern, dass sie in das Herdenbuch eingetragen werden. (f) Die Bullengeschwister der zu n Ausmustern bestimmten Bullen müssen in bezug auf die Vererbung der beanstandeten Eigenschaften ebenfalls kontrolliert und nötigenfalls gleichfalls ausgemustert werden.

II. *Im Laufe der zentralisierten Aufzucht* sind die Färsen auf folgende Eigenschaften hin zu untersuchen: Frühreife, Widerstandsfähigkeit der Organismus, Futterverwertungsfähigkeit, Grad der Entwicklung, Fruchtbarkeit, Bemuskelung, Körperproportionen. (a) Die Färsenkälber sind noch im Saugalter der zentralen Kontrolle zu unterstellen. (b) In Anbetracht späterer Ausfälle und Ausmusterungen sind je 25 Kälber auf eine gemeinsame Aufzuchtstation einzuberufen. Das bedeutet, dass zur ständigen Auffüllung einer für 100 Exemplare bestimmten Kontrollzentrale die gemeinsame Unterbringung von jährlich 125 Stück entwöhnten (bzw. sechsmonatigen) Kälbern notwendig ist. (c) Die Färsen übergeben im Alter von 18 Monaten ihren Platz dem nachfolgenden Jahrgang und verbringen den Abschnitt von ihrem 19. bis zu ihrem 30. Monat in einem besonderen Stall, der für Färsen in ihrer ersten Trächtigkeit reserviert ist. (d) Es besteht die Wahrscheinlichkeit, dass in den ersten anderthalb Jahren nicht mit einer grösseren Ausscheidung oder Ausmusterung gerechnet werden muss als mit je 3 Exemplaren pro Gruppe. Auf dieser Grundlage sind von den 19—30 monatigen Färsen je 22 Stück in gemeinsamen Ställen zu kontrollieren, wo sie in einem Alter von 21 (20—22) Monaten mit den Spermien desselben Bullen inseminiert werden müssen. Ihr Abkalben darf daher durchschnittlich in einem Alter von 30 Monaten erwartet werden. (e) Wenn noch in Betracht gezogen wird, dass von den Färsen im Alter von 19—30 Monaten infolge Ausmusterung oder durch Verletzungen beim Abkalben bedingte Störungen wahrscheinlich weitere 10% ausfallen, so ist das Abkalben von je 20 Färsen pro Gruppe zu erwarten.

III. *Im Laufe der zentralen Produktionskontrolle* müssen die zum erstenmal trächtigen Kühe in bezug auf die untenstehenden Eigenschaften untersucht werden: die Art des Abkalbens, die Menge und der Fettgehalt der produzierten Milch, die Gestalt der Laktationskurve, die Futterverwertungsfähigkeit, die Fruchtbarkeit, die Melkbarkeit, die Gefrässigkeit und die Widerstandskraft des Organismus. (a) Die Färsen sind mit Mässigung für ihre nächste Laktationsperiode vorzubereiten. (b) Die Unterkunft soll womöglich in einem grösseren, für Einzelfütterung eingerichteten Stall (für 100 Exemplar) stattfinden. (c) Es ist zweckmässig, den Einfluss des Melkpersonals durch Verwendung der Melkmaschine auszuschalten. Sollte keine Melkmaschine zur Verfügung stehen, so ist der durch das Melken hervorgerufene Einfluss so auszugleichen, dass



die Gruppen proportional gemäss der Anzahl der Melker aufgeteilt werden. (d) Die unter Kontrolle stehenden Kühe sind gemäss ihrem individuellen Milchertrag zu füttern. (e) Die Milchproduktion hat 300 Tage vom Abkalben an gerechnet kontrolliert zu werden. (f) Die Kälber der unter Kontrolle stehenden Kühe sind künstlich aufzuziehen und sie haben auch das Kolostrum schon zu trinken. (g) Im Interesse der Entwicklung des Körperbaus der unter Kontrolle stehenden Kühe ist es zweckmässig, ihnen ausser der für ihre Leistung berechneten Ration von der zweiten Woche nach dem Abkalben angefangen eine zusätzliche Futtermenge von 750 g Stärkewend und kwert und 150 g Eiweiss zu bestimmen.

IV. *Im Interesse der Berücksichtigung des mütterlichen Einflusses*: (a) Es ist auch die Produktion während der ersten 300tätigen Laktationsperiode in jenen Fällen zu berücksichtigen, wo unter normalen Lebensbedingungen zwei aufeinander folgende Laktationsperioden der Mütter bei monatlicher Kontrolle festgestellt werden können. (b) Wenn mehrere Laktationsperioden bekannt sind, sind sämtliche in Betracht zu ziehen, und ihr Durchschnitt ist dann als die für die Mutter charakteristische Milchergiebigkeit zu betrachten. (c) Der mütterliche Einfluss ist bei allen jenen Eigenschaften zu berücksichtigen, in bezug auf welche die Färsen kontrolliert werden.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОМСТВА ПРИ РАЗВЕДЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

З. Чукаш

### Резюме

В данной статье автор обсуждает методы исследования потомства, применяемые при разведении крупного рогатого скота в следующих направлениях: влияние возраста и живого веса коров, месяца отела, рационов кормления, частоты отела и длительности сухостойного периода, а также и других факторов среды на молочную продуктивность. Кроме этого определяется число попомков, необходимое для контроля и дается методика для объективного отбора. На основании данных литературы и своих собственных автор приходит к заключению, что только тот метод контроля является точным при котором:

1. выводы основываются на достаточно большом числе телок, соответствующем среднему числу потомства, причем крайние варианты также принимаются во внимание;
2. выращивание отобранных для сравнения телок от контролируемого производителя протекает при одинаковых жизненных условиях;
3. исследуемых телок пускают в первую случку по достижению одинакового возраста, а отел происходит в одно и то же время года;
4. для сравнения служат данные удоя за первый 300 дневный лактационный период;
5. влияние стельности на молочную продуктивность выравнивается при помом, осеменения или случки на третьем-четвертом месяце после отела;
6. коровам в период стельности и лактации создаются также жизненные условия, которые, с одной стороны, оказывают благоприятное влияние на развитие контролируемых свойств животных, а с другой стороны, являются рентабельными в данной местности;
7. учитывается влияние матери в каждом случае, когда известны удои, по крайней мере, двух последовательных периодов лактации матери при одинаковых жизненных, или же когда влияние матери не учитывается, если их молочная продукция создавалась при совершенно других жизненных условиях, чем у их потомства.

В интересах обеспечения одинаковых жизненных условий необходимо централизовать воспитание, а также контроль продуктивности испытуемых животных, но только постольку, поскольку это оправдывается географическим единством жизненной среды данной местности.

Метод, выработанный автором на основании вышеприведенных основных положений, делится на четыре части:

- I. Ранний контроль конституции телок.
- II. Централизованное воспитание молодняка.
- III. Централизованный контроль продуктивности.
- IV. Учет продуктивности маточного стада.



Существенные элементы этого метода следующие:

I. В интересах раннего контроля конституции телок проводится следующее:

а) Самых ценных по присхождению и экстерьеру бычков отправляют после отбора в возрасте от 15—18 месяцев, на пункты искусственного осеменения, где возможно быстро осеменяют их спермой не менее чем 300 маток, среди них по возможности 30 сестер, или животных близко родственных быку).

б) После выполнения этой предвечной работы, молодых бычков переводят из пунктов искусственного осеменения в благополучное по туберкулозу и орущеллезу стадо, где их воспитывают для дальнейшего племенного пользования.

в) Немедленно следует браковать таких быков-производителей, в потомстве которых было много телят мертворожденных, или же ненормальных, с уродствами, низкой жизненностью, с несоответствующим телосложением, родившихся неразвившимися, со слабой мускулатурой, а также таких телят, которые уже в подсосный период проявляли низкую жизненность. Для разрешения этой задачи следует привлечь техников по искусственному осеменению.

г. Всех бычков от производителя, выбракованного на основании отбора потомства, а также бычков двойней, следует кастрировать.

д). Телок, выращенных из потомства выбракованного быка-производителя, необходимо означить постоянной пометкой, чтобы предотвратить их запись в племенные книги.

е) Братьев выбракованных производителей необходимо также контролировать в отншении наследования плохих качеств, и в случае отрицательной бонитировки их следует тоже браковать.

II. В течение централизованного воспитания молодняка необходимо вести учет следующих свойств животных: энергия, выносливость организма, способность использования корма, степень развития, способность оплодотворения, развитие мускулатуры и пропорция телосложения.

а) Отбор телок для централизованного воспитания надо провести еще в период когда они питаются материнским. Учитывая молоком возможные потери и браковку, от каждого производителя следует отправить на каждый пункт по 25 телок. Это означает что для постоянного пополнения центрального контрольного пункта, рассчитанного на, 100 животных, необходимо групповое размещение 125 отлученных от матери т. е. шестимесячных) телят.

б) По достижению 18-ти месячного возраста, телки уступают свое место следующему поколению и в возрасте от 19 до 30 месяцев размещаются в специальные помещения, отведенные для первотелок.

в) Мало вероятности, что в течение первых полтора года будет больше или потерь браков, чем по три животных из одной группы. На основании этого из всего поголовья 19—30-ти месячных животных необходимо разместить в общем помещении из каждой группы по 22 телки. В возрасте 21 месяца (20—22) эти телки осеменяются спермой одного и того же производителя. Следовательно их отел можно ожидать в среднем в возрасте 30-ти месяцев.

г) Если учесть, что из общего числа телок в возрасте от 19—30 месяцев исключаются, вследствие браковки, или повреждения при отеле, дальнейших 10%, то в конечном итоге можно считать, что в каждой группе отелится 20 телок.

III. В течение централизованного контроля продуктивности необходимо исследовать следующие свойства первотелок: поведение при отеле, количество и процент жира в молоке, развитие лактационной кривой, способность использования корма, плодовитость, молочную способность, поедение корма и выносливость.

а) Подготовить первотелок к предстоящему лактационному периоду.

б) Первотелкам следует предоставить просторное помещение (рассчитанное по возможности на 100 животных), оборудованное для индивидуального кормления.

в) Целесообразным является устранить влияние ручной дойки и заменить работу доярок, дойкой при помощи дояльных машин. В случае, если не имеется дояльной машины, тогда влияние ручного доения следует уравнивать распределением отдельных групп коров пропорционально числу доярок.

г) Кормовой рацион определяется индивидуально в зависимости от молочной продуктивности впервые отелившихся коров.

д) Контроль молочной продуктивности надо проводить в течение 300 дней, считая со дня отела.



е) Телят от впервые отелившихся коров необходимо искусственно выращивать и сразу же вволю напоить их свежесвыдоенным молозивом коровы-матери.

ж) Для лучшего телесного развития целесообразно давать впервые отелившимся коровам, начиная со второй недели отела, сверх обычного рациона, рассчитанного на поддержание их жизни и молочную продуктивность, еще и добавочный рацион, содержащий 750 гр крахмала и 150 гр белка.

IV. Для учета материнского влияния необходимо:

а) Учитывать продуктивность в течение 300 дней первого лактационного периода матерей, также и в тех случаях, когда известны два последующих, ежемесячно контролируемых и проходящих в нормальных жизненных условиях, лактационных периода.

б) В случае если известны результаты удоев нескольких лактационных периодов, необходимо принять во внимание все эти периоды, а получаемое среднее число следует рассматривать как характеристику молочной продуктивности матери.

в) Материнское влияние необходимо также учитывать по всем свойствам, в отношении которых проводится контроль над молодым животным.



Les Acta Agronomica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des mémoires du domaine des sciences agronomiques.

Les Acta Agronomica sont publiées sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction et écrite à la machine, à l'adresse suivante :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement annuel est de 110 forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise du Commerce Extérieur des Livres et Journaux »Kultúra« Budapest, VI., Sztálin-út 5. Compte-courant No. 45-790-057-50-032) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

---

The Acta Agronomica publish papers on agronomical subjects, in Russian, French, English and German.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up one volume. Manuscripts should be typed and addressed to :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

Correspondence with the editors or publishers should be sent to the same address

The rate of subscription to the Acta Agronomica is 110 forints a volume. Orders may be placed with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest, VI., Sztálin-út 2. Account No. 45-790-057-50-032) or with representatives abroad.

---

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest 62, Póstafigók 440.*

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag bestimmte Korrespondenz, zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-út 2. Bankkonto Nr.: 45-790-057-50-032) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.



INDEX

<i>M. Ujvárosi</i> : Experimente auf Äckern zur Untersuchung der unkrautbekämpfenden Wirkung der verschiedenen Getreidesaaten. — М. Уйвароши: Полевые опыты по исследованию свойств различных зерновых культур в уничтожении сорняков. ....	149
<i>Z. Csukás</i> : Progeny testing in the breeding of dairy cattle. — З. Чукаш: Исследование потомства при разведении крупного рогатого скота .....	209



# ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM  
HUNGARICAE

ADIUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÓRFFY, A. HORN. I. OKÁLYI, K. PÁTER  
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSÉLYEI

REDIGIT

A. SOMOS

TOMUS II

FASCICULI 3—4



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
BUDAPEST, 1952

ACTA AGR.



# ACTA AGRONOMICA

## A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-U, 21

Az Acta Agronomica orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket az agrártudomány tárgyköréből.

Az Acta Agronomica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg, több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendők:

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Agronomica előfizetési ára kötetenként belföldre 80 Ft, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Bankszámla 04—878—111—48), a külföld számára pedig a »Kultúra« Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest, VI. Sztálin-út 21. Bankszámla: 45-790-057-50-032.), vagy külföldi képviselőinél és bizományosainál.

---

»Acta Agronomica« публикует трактаты из области сельскохозяйственных наук на русском, французском, английском и немецком языках.

»Acta Agronomica« выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации рукописи (в напечатанном на машинке виде) следует направлять, по адресу:

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена »Acta Agronomica« — 110 форинтов за том. Заказы в стране принимает *Akadémiai Kiadó* (Budapest, V., Alkotmány-utca 21. Текущий счет № 04-878-111-48), а для заграницы, предприятие по внешней торговле книг и газет »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-út. 21. Текущий счет № 45-790-057-50-032) или его заграничные представительства и уполномоченные.



# ACTA AGRONOMICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM  
HUNGARICAE

ADIUUVANTIBUS

Z. FEKETE, B. GYÖRFFY, A. HORN, I. OKÁLYI, K. PÁTER  
I. RÁZSÓ, K. SEDLMAYR, G. UBRIZSY, I. VÁGSELYEI

REDIGIT  
A. SOMOS

TOMUS II



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
BUDAPEST, 1952







# INDEX

Tomus II.

З. Фекете: Динамика венгерских типов почвы — <i>Z. Fekete: Die Dynamik der Ungarischen Bodentypen</i> .....	1
J. Györfy: Krankheiten und Schädlinge der Pappeln in Ungarn — И. Дьерфи: Наиболее важные болезни и вредители тополя в отечественных условиях. 41	41
A. Porpáczy: Forschungsarbeiten über die Akklimatisation in Ungarn. Theorie und Ergebnisse — А. Порпацы: Теория и отечественные достижения исследовательской работы по интродукции .....	81
К. Седлмайр: Предварительное сообщение о вегетативных гибридах свеклы — <i>K. Sedlmayr: Vorläufiger Bericht über vegetative Rübenhybriden</i> .....	99
К. Седлмайр: Мичуринские методы создания новых сортов и новейшие отечественные результаты. Свекла ( <i>Beta vulgaris</i> L.) — <i>K. Sedlmayr: Neue Methoden und Erfolge der ungarischen Pflanzenzüchtung</i> .....	107
M. Békésy: Die landwirtschaftlichen und industriellen Probleme der parasitischen Mutterkornkultur — М. Бекеш: Сельскохозяйственные и промышленные проблемы по разведению спорыньи .....	125
A. Хорн, В. Геренчер и Г. Ш. Тот: Высокопродуктивный межвидовой гибрид утки — <i>A. Horn, V. Gerencsér und G. S. Tóth: Entenartbastard von grosser Leistungsfähigkeit</i> .....	131
M. Ujvárosi: Experimente auf Äckern zur Untersuchung der unkrautbekämpfenden Wirkung der verschiedenen Getreidesaaten — М. Уйвароши: Полевые опыты по исследованию свойств различных зерновых культур в уничтожении сорняков .....	149
Z. Csukás: Progeny testing in the breeding of dairy cattle — З. Чукаш: Исследование потомства при разведении крупного рогатого скота .....	209
M. Ujvárosi: Die Unkrautarten der Ungarischen Ackerböden und ihre Lebensformanalyse — М. Уйвароши: Виды сорняков на наших пашнях и анализ их жизненных форм .....	237
Я. Сирмаи: Новая разновидность корневого вируса рассады — <i>J. Szirmai: Eine neue variante des Wurzelvirus der Keimlinge</i> .....	275
E. Pap: Die Züchtung von Hybridmais — Э. Папп: Гетерозисная селекция кукурузы .....	291
T. Ádám and J. Kazár: The effect of the physical and chemical constituents of the microclimate in farrowing houses on the organism of sucking pigs — Т. Адам—Дь. Казар: Влияние физических и химических факторов микроклимата в свинарниках-маточниках на организм поросят-сосунов .....	309







# DIE UNKRAUTARTEN DER UNGARISCHEN ACKERBÖDEN UND IHRE LEBENSFORMANALYSE

Von  
M. UJVÁROSI

Vorgetragen am 23. Juni 1952  
in der Debrecener Gruppe der Ungarischen Biologischen Gesellschaft

## I.

Der Verfasser der vorliegenden Abhandlung beschäftigt sich seit dem Jahre 1947 mit der Aufnahme der Unkräuter der Äcker in ganz Ungarn, und wenn auch die Beendigung dieser Arbeit erst für das Jahr 1954 geplant ist, wurde von mehreren Seiten der Wunsch geäußert, dass er die auf den Äckern vorhandenen Unkrautarten in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit erstens für den Unterricht und weiters für die Praxis, zur Ausrottung der Unkrautvegetation auf Grund der bisherigen zahlreichen Aufnahmen, schon jetzt publiziere. Zwar hatte der Verfasser schon alle bereits aufgearbeiteten, in den verschiedenen 38 Teilen Ungarns vorkommenden wichtigsten Unkräuter in einem anderen Aufsatz bekanntgegeben [25], doch hält er den obenangeführten Wunsch für berechtigt, schon aus dem Grunde, weil in der bisherigen Literatur kein einziges Werk besteht, welches alle Ackerunkrautarten enthält. *J. Wagner* [26] nimmt in seinem Buche viele Unkrautarten der Wegränder zu den Unkrautarten der Äcker, während er mehrere tatsächliche Unkräuter der Äcker zu den Unkräutern der Wegränder zählt, doch ist seine Einteilung heute schon überholt. Die im Institut für Saatgutprüfung geschriebenen Aufsätze von *Lengyel*, *Zsák* und *Samu* [8, 12, 16] weisen denselben Fehler auf, da bei der Ernte die Samen vieler Pflanzen zwischen die Samen der Kulturpflanzen fallen, die nur in den Fluren oder eventuell an den Rändern vorkommen, aber nicht im Acker selbst. Die vom Verfasser bisher mitgeteilten Teilerfolge geben im allgemeinen auch nur über die Unkrautverhältnisse einer kleineren Anbaufläche Aufklärung, während das Buch des Verfassers »Unsere wichtigsten Unkräuter« nur die häufigeren Unkrautarten enthält. In dem Aufsatz »Die Lebensformanalyse der Unkräuter Ungarns« von *F. Balázs* wurde nur die Analyse von etwa 520 Unkrautarten mitgeteilt, doch werden die Unkräuter der Äcker dort nicht angegeben [1].

In Anbetracht der eminenten volkswirtschaftlichen Bedeutung dieser Frage wurden im nachstehenden auf Grund von mehr als 9000 soziologischen Aufnahmen die Unkrautarten der Äcker bestimmt. Diese Liste wird sich auf Grund späterer Aufnahmen zweifelsohne erweitern, aber kaum mit einer Unkrautart von Bedeutung, gegen die man sich schützen muss. Bei der Aufarbeitung des Materials wurde getrachtet, nicht nur eine Liste von Namen mitzuteilen, sondern bei den einzelnen Arten zahlenmässig und in einer für jeden leicht



verständlichen Form ihre Bedeutung für das ganze Land anzugeben. Eine Möglichkeit dazu bot auch die in den bisherigen Abhandlungen des Verfassers angewandte vereinfachte soziologische Methode. [21, 22, 24, 25]. Die Berechnungen wurden genau so ausgeführt wie in den oben erwähnten Aufsätzen. In den Gemeindegrenzen der 62 auf der beiliegenden Landkarte eingezeichneten Ortschaften wurden je 10 soziologische Aufnahmen von Weizen-, Roggen-, Gerste-, Hafer-, Mais-, Kartoffel-, Rüben- und Sonnenblumenfeldern, Stoppelfeldern und umgepflügten Stoppelfeldern gemacht. An mehreren Orten konnten nicht alle Aufnahmen vorgenommen werden, weil im Sand Hafer, im Lössboden Roggen usw. fehlten. Auf Grund der 10 Aufnahmen wurde der prozentuelle Deckungsgrad jeder einzelnen Unkrautart berechnet. So stand also von jeder Ortschaft die Liste der Unkräuter von Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, usw. zur Verfügung, so wie auch die prozentuelle Deckungsfläche der einzelnen Unkräuter in jedem Feld. Danach wurden von jeder zur Verfügung stehenden Liste, nach ihrer gleichzeitigen Vereinigung ein Durchschnittswert für die verschiedenen Ortschaften ermittelt. Diese vereinigte Liste enthält alle Unkrautarten, die in sämtlichen Feldern, Stoppelfeldern und umgepflügten Stoppelfeldern vorkommen, wieder in prozentuellen Deckungswerten. Aus dieser Liste konnte also entnommen werden, welche Unkräuter in den Gemeindegrenzen am verbreitetsten sind, welche eine grössere Deckungsfläche einnehmen, welche unwesentlich sind, und welche nur bei 1—2 Aufnahmen vorkamen, um aber auch dort einen nur unbedeutenden Platz einzunehmen. Auf dieser Grundlage hatte der Verfasser dann die 25 wichtigsten Unkrautarten von 38 Dorfgrenzen in seinem Aufsatz: »Wo und gegen welche Unkrautarten wir uns schützen müssen« mitgeteilt [26]. Die so erhaltenen Ortschaftslisten wurden dann wieder vereinigt und die Durchschnittswerte errechnet. Da die Aufnahmestellen, wie aus der Landkarte ersichtlich, in den verschiedensten Gegenden liegen und die verschiedensten Verhältnisse aufweisen, sind die Durchschnittswerte, welche nunmehr den Deckungsgrad der Unkrautarten für das ganze Land zeigen, als genügend zuverlässig anzusehen.

In der nachstehenden Liste sind sämtliche Unkrautarten von 62 Stellen auf Grund von mehr als 5000 soziologischen Aufnahmen aufgezählt, wobei ihr Deckungsdurchschnitt nach den oben erwähnten Methoden ausgerechnet ist. Nach Addition dieser Zahlen ergibt sich, dass die Unkräuter in sämtlichen Äckern, Stoppelfeldern und umgepflügten Stoppelfeldern eine Fläche von 31,67106% bedecken. (Natürlich entfällt davon ein sehr grosser Prozentsatz auf die Unkräuter der Stoppelfelder.) Jeder kann sich in einfachster Weise von der Bedeutung irgendeiner Unkrautart überzeugen, da die Zahl, die nach dem Namen dieser Pflanze folgt, genau angibt, wieviel von diesen 31,67106% auf die fragliche Pflanze fällt. Der Gebrauch einer Zahl mit 5 Dezimalstellen — was viele Laien abschreckt — ist nur deshalb notwendig, damit der Wert der nur hie und da vorkommenden und auch dort nur einen kleinen Raum einnehmenden



## DIE ORTE DER SOZIOLOGISCHEN AUFNAHMEN

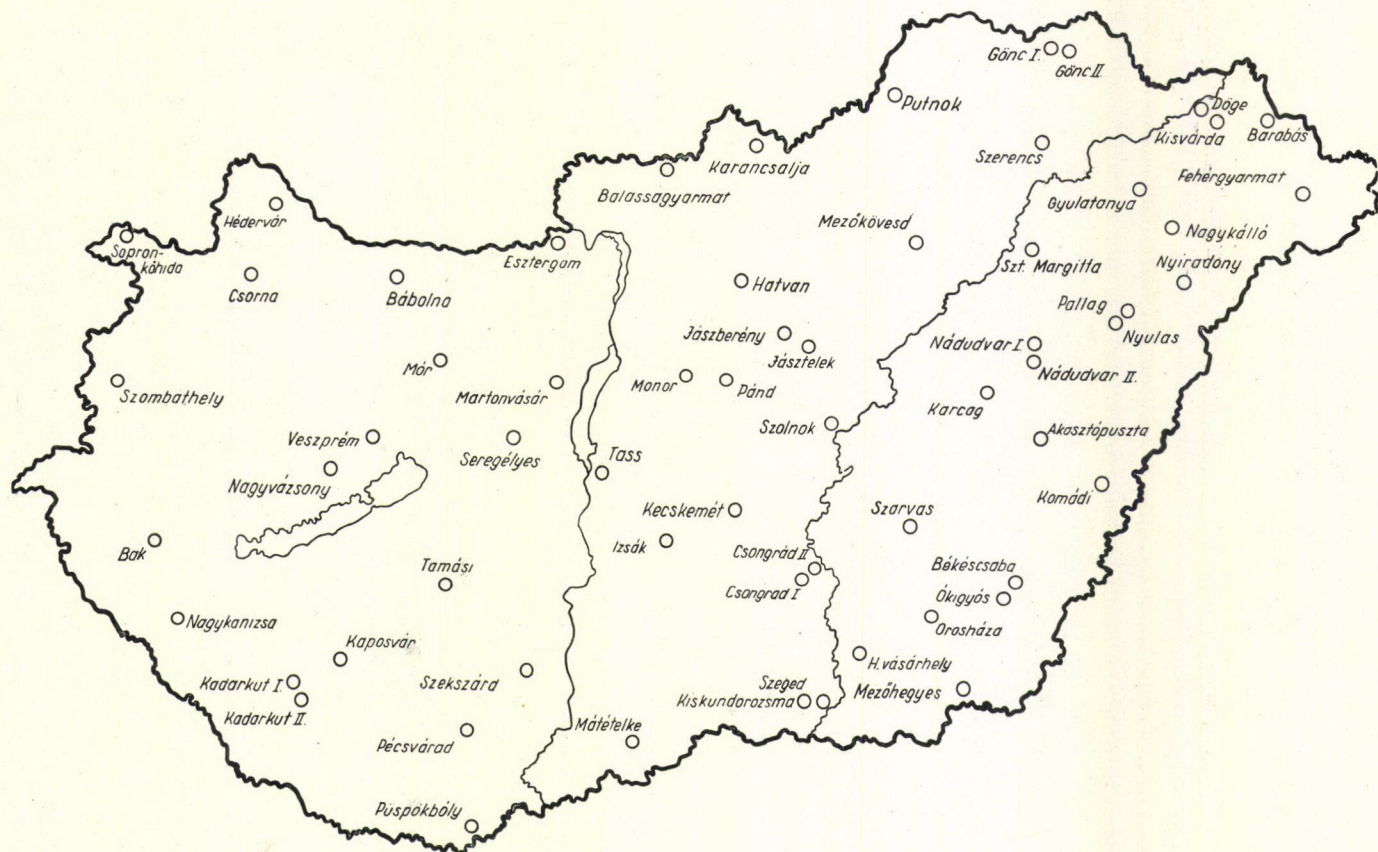


Abb. 1



Arten aufgezeichnet werden kann. Doch selbst so mussten die Arten mit einem ganz kleinen Wert mit + bezeichnet werden, um nicht mit 6dezimalstelligen Zahlen operieren zu müssen. Mit dieser Methode gelang es die wichtigsten ungarischen Unkrautarten festzustellen. Natürlich liegen die Äcker heute, wo bereits jede geeignete Fläche für diesen Zweck benützt werden soll, auf Bodenflächen von sehr unterschiedlichen Verhältnissen. Es gibt Unkrautarten, die auf allen Ackerböden vorkommen, diese befinden sich am Anfang der Liste. Dann gibt es auch Arten, welche nur im Getreide oder in den mit Hackfrüchten bebauten Feldern anzutreffen sind, und wiederum solche, die nur in den Stoppelfeldern festgestellt wurden, diese stehen in der Liste weiter rückwärts. Gleichfalls weiter rückwärts befinden sich auch diejenigen Arten, die nur auf Sandböden oder auf Überschwemmungsgebieten usw. gedeihen. Es gibt Äcker auch auf stark ausgeprägten Szikböden, auf magerem, lockerem Sand, in überfeuchten Sumpfgebieten, zwischen Wäldern eingekeilt und auf felsigen Bergabhängen usw. Man findet sorgfältig bebaute, aber auch sehr schwach gepflegte Felder, und deshalb trifft man einzelne Arten der ursprünglichen Pflanzen aller dieser Böden an; diese Pflanzen geraten zwischen die Unkrautarten, obgleich sie dann auf dem Acker nur kurze Zeit zu leben imstande sind. Diese sind keine wirklichen Unkräuter, was auch schon daraus hervorgeht, dass sie nur mit kleinen Werten am Ende der Liste erscheinen, aber unter ähnlichen Verhältnissen auch überall sonst auftreten können. Abgesehen von einigen wenigen Arten kommt ihnen selbst in lokaler Beziehung keine praktische Bedeutung zu.

Damit die Liste vollständiger sei, wurden aus allen aus den verschiedenen Teilen Ungarns zur Verfügung stehenden, jedoch nicht ausgearbeiteten Aufnahmen jene Arten herausgesucht, welche auf den aufgearbeiteten 62 Stellen nicht vorgekommen waren, und am Ende der Liste ohne prozentuelle Wertangaben angeführt. Alle diese sind nur gelegentlich vorkommende, unbedeutende Arten. So beträgt die Zahl aller vorkommenden Arten 432. Gesondert werden auch jene Kulturpflanzenarten angeführt, welche in anderen Feldern ohne Aussaat oder mit ungereinigtem Saatgut ausgesät als Unkraut vorkommen. Ihre Zahl ist 17. Unter diesen sind die absichtlich in den Zwischensaat oder bei den Mischsaaten angebauten Arten natürlich nicht erwähnt.

Alle diese Unkräuter kamen in Äckern vor. Unter ihnen sind aber nicht jene zu finden, welche auf Rainen, Wegen oder eventuell auch am Rande der Felder leben können, weiter drinnen aber nicht mehr gedeihen. Das gesteckte Ziel war nämlich die Bestimmung der wirklichen Unkräuter der Äcker, aus welchem Grunde die Aufnahmen niemals am Rande der Felder, sondern 4—5 Meter weiter drinnen gemacht wurden. Wenn auch die am Rande vorkommenden Unkrautarten miteinbezogen wären, so würde ihre Zahl bedeutend grösser sein. Aus technischen Gründen sind auch die Felder der perennierenden Futterpflanzen (wie Luzerne, Klee, Esparsette) nicht aufgenommen worden, die ebenfalls eine sehr unterschiedliche Unkrautflora aufweisen und die — wie



schon darauf hingewiesen wurde [4, 12, 20] — reich an perennierenden Wiesenarten sind. Diese Arten verschwinden jedoch sogleich nach dem Aufackern, benötigen daher keine besonderen Abwehrmassnahmen. In der Liste sind die einzelnen Arten in der Reihenfolge der Grösse ihres Deckungswertes, also nach ihrer Bedeutung, angegeben. Bei jeder Pflanzenart ist neben ihrer Numerierung auch ihre Lebensform angeführt, die dann im zweiten Kapitel der vorliegenden Abhandlung ausführlich behandelt werden soll.

### Die Ackerunkrautarten

1.	G <sub>3</sub>	<i>Convolvulus arvensis</i> — Ackerwinde.....	6,89524
2.	G <sub>3</sub>	<i>Cirsium arvense</i> — Ackerdistel .....	2,02746
3.	T <sub>4</sub>	<i>Setaria viridis</i> — Grüner Fennich .....	1,62956
4.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium album</i> — Weisses Gänsefuss .....	1,51305
5.	T <sub>4</sub>	<i>Setaria glauca</i> — Gilb-Fennich .....	1,34666
6.	T <sub>4</sub>	<i>Polygonum aviculare</i> — Vogel-Knöterich .....	1,17426
7.	G <sub>3</sub>	<i>Lepidium draba</i> — Pfeilkresse .....	1,08938
8.	G <sub>3</sub> (H <sub>3</sub> )	<i>Rubus caesius</i> — Kratzbeere .....	1,04722
9.	T <sub>4</sub>	<i>Stachys annua</i> — Einjähriges Beschreikraut .....	0,89301
10.	T <sub>4</sub>	<i>Digitaria sanguinalis</i> incl. <i>ciliaris</i> — Bluthirse.....	0,74559
11.	G <sub>1</sub>	<i>Equisetum arvense</i> — Acker-Schachtelhalm .....	0,73251
12.	T <sub>4</sub>	<i>Echinochloa crus-galli</i> — Hühner-Hirse .....	0,63003
13.	G <sub>1</sub>	<i>Cynodon dactylon</i> — Finger Hundszahn .....	0,52809
14.	T <sub>4</sub>	<i>Fagopyrum convolvulus</i> — Winden-Knöterich .....	0,50496
15.	G <sub>1</sub>	<i>Polygonum amphibium</i> — Wasser-Knöterich .....	0,48895
16.	T <sub>4</sub>	<i>Ambrosia elatior</i> — Beifuss-Ambrosie .....	0,47417
17.	T <sub>4</sub>	<i>Amaranthus retroflexus</i> — Zurückgekrümmter Fuchsschwanz .	0,45848
18.	T <sub>4</sub>	<i>Salsola kali</i> — Kali-Salzkraut .....	0,40869
19.	T <sub>4</sub>	<i>Diplotaxis muralis</i> — Mauer-Doppelsame .....	0,32743
20.	T <sub>3</sub>	<i>Sinapis arvensis</i> — Wilder Senf .....	0,31675
21.	G <sub>1</sub>	<i>Agropyron repens</i> — Gemeine Quecke .....	0,31434
22.	G <sub>1</sub>	<i>Lathyrus tuberosus</i> — Erd-Eichel .....	0,30250
23.	T <sub>4</sub>	<i>Hibiscus trionum</i> — Stundenblume .....	0,28335
24.	T <sub>4</sub>	<i>Erigeron canadensis</i> — Kanadisches Berufskraut .....	0,26396
25.	T <sub>3</sub>	<i>Raphanus raphanistrum</i> — Gemeiner Rettich .....	0,26359
26.	T <sub>2</sub>	<i>Scleranthus annuus</i> — Einjähriger Knäuel .....	0,26329
27.	T <sub>2</sub>	<i>Centaurea cyanus</i> — Kornblume.....	0,26245
28.	T <sub>4</sub>	<i>Amaranthus albus</i> — Weisses Amaranth .....	0,24298
29.	T <sub>2</sub>	<i>Consolida regalis</i> — Acker-Rittersporn .....	0,21412
30.	T <sub>4</sub>	<i>Ajuga chamaepitys</i> — Schlagkräutlein.....	0,21122
31.	G <sub>1</sub>	<i>Phragmites communis</i> — Schilfrohr .....	0,20429
32.	H <sub>4</sub> *	<i>Reseda lutea</i> — Gelber Wau .....	0,18572



33.	T <sub>4</sub>	<i>Eragrostis minor</i> — Kleines Liebesgras .....	0,18494
34.	T <sub>3</sub>	<i>Vicia sativa</i> — Futter-Wicke .....	0,17967
35.	T <sub>4</sub>	<i>Polygonum lapathifolium</i> — Ampfer-Knöterich .....	0,16572
36.	G <sub>1</sub>	<i>Equisetum ramosissimum</i> — Astiger Schachtelhalm .....	0,14376
37.	G <sub>3</sub>	<i>Euphorbia virgata</i> — Ruten-Wolfsmilch .....	0,13091
38.	T <sub>4</sub>	<i>Anagallis arvensis</i> incl. var. <i>femina</i> — Acker-Gauchheil .....	0,12729
39.	T <sub>4</sub>	<i>Mercurialis annua</i> — Einjähriges Bingelkraut .....	0,12548
40.	T <sub>4</sub>	<i>Medicago lupulina</i> — Hopfenklee .....	0,12538
41.	H <sub>3</sub> *	<i>Rorippa austriaca</i> — Österreicher Kresse .....	0,12222
42.	G <sub>3</sub>	<i>Sonchus arvensis</i> — Acker-Gänsedistel .....	0,11582
43.	T <sub>4</sub>	<i>Tribulus orientalis</i> — Burzeldorn .....	0,09903
44.	T <sub>4</sub>	<i>Atriplex patula</i> — Gemeine Melde.....	0,09888
45.	H <sub>3</sub>	<i>Symphytum officinale</i> — Grosse Wallwurz .....	0,09188
46.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia villosa</i> — Zottel-Wicke .....	0,08716
47.	G <sub>1</sub>	<i>Aristolochia clematitis</i> — Gemeine Osterluzei .....	0,08392
48.	T <sub>2</sub>	<i>Papaver rhoeas</i> — Feuer-Mohn .....	0,08330
49.	T <sub>2</sub>	<i>Agrostemma githago</i> — Kornrade .....	0,07548
50.	T <sub>4</sub>	<i>Kickxia elatine</i> — Echtes Tännelkraut .....	0,07056
51.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia hirsuta</i> — Zitterlinse .....	0,06682
52.	G <sub>3</sub>	<i>Linaria vulgaris</i> — Gemeines Leinkraut .....	0,06592
53.	H <sub>4</sub>	<i>Trifolium pratense</i> — Rotklee.....	0,06569
54.	H <sub>4</sub>	<i>Plantago major</i> — Grosser Wegerich .....	0,06493
55.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium polyspermum</i> — Vielsamiger Gänsefuss .....	0,06483
56.	T <sub>2</sub>	<i>Ranunculus arvensis</i> — Acker-Hahnenfuss .....	0,06369
57.	T <sub>4</sub>	<i>Gypsophila muralis</i> — Acker-Gipskraut .....	0,06242
58.	H <sub>4</sub> *	<i>Chondrilla juncea</i> — Binsen-Knorpellattich .....	0,06203
59.	T <sub>2</sub>	<i>Anthemis arvensis</i> — Acker-Hundskamille .....	0,05977
60.	T <sub>4</sub>	<i>Heliotropium europaeum</i> — Skorpionskraut .....	0,05766
61.	T <sub>3</sub>	<i>Pisum arvense</i> — Felderbse .....	0,05712
62.	T <sub>4</sub>	<i>Cannabis sativa</i> — Hanf .....	0,05667
63.	H <sub>4</sub>	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> — Feinblättriger Doppelsame .....	0,05606
64.	T <sub>1</sub>	<i>Stellaria media</i> — Vogelmiere .....	0,05520
65.	T <sub>4</sub>	<i>Solanum nigrum</i> — Schwarzer Nachtschatten.....	0,05130
66.	T <sub>2</sub>	<i>Alchemilla arvensis</i> — Ohmkraut .....	0,05016
67.	T <sub>3</sub> *	<i>Avena fatua</i> — Windhafer.....	0,05013
68.	G <sub>1</sub>	<i>Sambucus ebulus</i> — Zwerg-Holunder .....	0,05006
69.	T <sub>2</sub>	<i>Adonis phoeniceus</i> incl. <i>flammea</i> — Feuerröschen .....	0,04985
70.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia falcata</i> — Sichel-Wolfsmilch .....	0,04806
71.	H <sub>4</sub>	<i>Medicago sativa</i> — Luzerne .....	0,04730
72.	T <sub>4</sub>	<i>Sonchus asper</i> — Dornige Gänsedistel .....	0,04609
73.	T <sub>1</sub>	<i>Capsella bursa-pastoris</i> — Gemeines Hirtentäschchen .....	0,04558



74.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia sordida</i> — Grossblütige Wicke.....	0,04354
75.	T <sub>4</sub>	<i>Matricaria inodora</i> — Strand-Kamille .....	0,04320
76.	T <sub>2</sub>	<i>Consolida orientalis</i> — Orientalischer Rittersporn .....	0,04287
77.	T <sub>3</sub>	<i>Sinapis alba</i> — Weisses Senf .....	0,04148
78.	T <sub>4</sub>	<i>Herniaria hirsuta</i> — Behaartes Bruchkraut .....	0,03824
79.	T <sub>4</sub>	<i>Atriplex tatarica</i> — Tatarische Melde .....	0,03772
80.	T <sub>4</sub>	<i>Polycnemum arvense</i> — Acker-Knorpelkraut .....	0,03737
81.	T <sub>3-4</sub>	<i>Viola arvensis</i> — Acker-Stiefmütterchen .....	0,03638
82.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium hybridum</i> — Bastard-Gänsefuss .....	0,03617
83.	T <sub>2</sub>	<i>Caucalis daucoides</i> incl. <i>muricata</i> — Möhren-Haftdolde .....	0,70337
84.	T <sub>4</sub>	<i>Trifolium arvense</i> — Hasen-Klee .....	0,03066
85.	T <sub>2</sub>	<i>Apera spica-venti</i> — Gemeiner Windhalm .....	0,03011
86.	T <sub>2</sub> *	<i>Melampyrum barbatum</i> — Bart-Wachtelweizen .....	0,02972
87.	H <sub>3</sub> *	<i>Coronilla varia</i> — Gift-Wicke .....	0,02925
88.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica polita</i> — Glatter Ehrenpreis.....	0,02898
89.	T <sub>4</sub>	<i>Galinsoga parviflora</i> — Kleinblütiges Franzosenkraut .....	0,02792
90.	G <sub>1</sub>	<i>Calystegia sepium</i> — Wald-Winde .....	0,02759
91.	T <sub>4</sub>	<i>Lappula echinata</i> — Weinberg-Klettenkraut .....	0,02583
92.	H <sub>4</sub> *	<i>Falcaria vulgaris</i> — Gemeine Sichelwöhre .....	0,02551
93.	T <sub>3</sub> *	<i>Thlaspi arvense</i> — Acker-Täschelkraut .....	0,02540
94.	T <sub>1</sub>	<i>Arenaria serpyllifolia</i> — Quendelblättriges Sandkraut.....	0,02526
95.	T <sub>4</sub>	<i>Sonchus oleraceus</i> — Kohl-Gänsedistel .....	0,02417
96.	T <sub>4</sub>	<i>Tragus racemosus</i> — Traubenblütiges Klettengras .....	0,02374
97.	T <sub>4</sub>	<i>Polygonum persicaria</i> — Floh-Knöterich .....	0,02332
98.	T <sub>4</sub>	<i>Xanthium strumarium</i> — Gemeine Spitzklette .....	0,02292
99.	H <sub>5</sub>	<i>Plantago lanceolata</i> — Hoher Wegerich .....	0,02243
100.	G <sub>3</sub>	<i>Rumex acetosella</i> — Kleiner Sauerampfer .....	0,02154
101.	H <sub>4</sub>	<i>Potentilla argentea</i> — Silber-Fingerkraut .....	0,02129
102.	H <sub>3</sub>	<i>Glycyrrhiza echinata</i> — Gemeines Süssholz.....	0,02024
103.	T <sub>4</sub>	<i>Sideritis montana</i> — Feld-Gliedkraut .....	0,01914
104.	G <sub>3</sub>	<i>Euphorbia esula</i> — Scharfe Wolfsmilch .....	0,01804
105.	T <sub>4</sub> (HT)	<i>Daucus carota</i> — Gemeine Mohrrübe .....	0,01790
106.	T <sub>2</sub>	<i>Myosotis arvensis</i> — Acker-Vergissmeinnicht.....	0,01769
107.	T <sub>4</sub>	<i>Corispermum nitidum</i> — Glänzender Wanzensame.....	0,01748
108.	H <sub>3</sub>	<i>Taraxacum officinale</i> — Gemeiner Löwenzahn .....	0,01727
109.	H <sub>3</sub>	<i>Centaurea spinusola</i> incl. <i>scabiosa</i> — Scabiosen-Flockenblume .....	0,01706
110.	T <sub>4</sub>	<i>Eragrostis megastachya</i> — Grossähriges Liebesgras .....	0,01658
111.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica persica</i> — Persischer Ehrenpreis .....	0,01646
112.	T <sub>2</sub>	<i>Erodium cicutarium</i> — Hirtennadel .....	0,01616
113.	T <sub>4</sub>	<i>Brassica campestris</i> — Acker-Rübenkohl .....	0,01600
114.	G <sub>1</sub>	<i>Vicia cracca</i> — Vogelwicke .....	0,01545



115.	H <sub>3</sub>	<i>Cichorium intybus</i> — Gemeine Wegwarte.....	0,01540
116.	T <sub>4</sub>	<i>Nigella arvensis</i> — Acker-Schwarzkümmel .....	0,01522
117.	H <sub>2</sub>	<i>Oxalis stricta</i> — Steifer Sauerklee .....	0,01519
118.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia helioscopia</i> — Sonnen-Wolfsmilch .....	0,01498
119.	H <sub>2</sub>	<i>Trifolium repens</i> — Weiss-Klee .....	0,01392
120.	T <sub>2</sub>	<i>Matricaria chamomilla</i> — Echte Kamille .....	0,01377
121.	T <sub>4</sub>	<i>Lactuca serriola</i> — Wilder Lattich .....	0,01374
122.	T <sub>3-4</sub>	<i>Spergularia rubra</i> — Rote Schuppenmiere .....	0,01334
123.	T <sub>4</sub>	<i>Datura stramonium</i> — Gemeiner Stechapfel .....	0,01316
124.	H <sub>4</sub>	<i>Verbena officinalis</i> — Eisenkraut .....	0,01266
125.	H <sub>4</sub>	<i>Nonnea pulla</i> — Braunes Mönchskraut .....	0,01245
126.	T <sub>4</sub>	<i>Amaranthus chlorostachys</i> — Langähriger Amaranth .....	0,01240
127.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia exigua</i> — Kleine Wolfsmilch .....	0,01237
128.	T <sub>3</sub>	<i>Vaccaria pyramidata</i> — Gemeines Kuhkraut .....	0,01220
129.	T <sub>4</sub>	<i>Kickxia spuria</i> — Unechtes Tännelkraut.....	0,01208
130.	T <sub>2</sub>	<i>Galium aparine</i> — Klebkraut .....	0,01188
131.	T <sub>4</sub>	<i>Corispermum canescens</i> — Grauer Wanzensame .....	0,01179
132.	T <sub>2</sub>	<i>Camelina microcarpa</i> — Kleinfrüchtiger Leindotter .....	0,01124
133.	T <sub>2</sub>	<i>Lepidium perfoliatum</i> — Durchwachsenblättrige Kresse ....	0,01116
134.	HT	<i>Melilotus officinalis</i> — Hoher Steinklee .....	0,01093
135.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia angustifolia</i> — Schmalblättrige Ackerwicke .....	0,01058
136.	G <sub>1</sub>	<i>Stachys palustris</i> — Sumpfsiest .....	0,01037
137.	T <sub>4</sub>	<i>Lactuca saligna</i> — Weiden-Lattich .....	0,01037
138.	T <sub>4</sub>	<i>Galeopsis angustifolia</i> — Schmalblättriger Hohlzahn .....	0,01030
139.	T <sub>4</sub>	<i>Amaranthus blitoides</i> — Niederliegender Amaranth .....	0,01019
140.	H <sub>4</sub>	<i>Cerinthe minor</i> — Kleine Wachsblume .....	0,01011
141.	T <sub>3</sub>	<i>Crepis capillaris</i> — Grüner Pippau .....	0,01003
142.	T <sub>1</sub>	<i>Lamium amplexicaule</i> — Rundblättrige Taubnessel .....	0,00996
143.	T <sub>3</sub>	<i>Sisymbrium sophia</i> — Besen-Rauke .....	0,00951
144.	T <sub>4</sub>	<i>Eragrostis pilosa</i> — Behaartes Liebesgras .....	0,00949
145.	T <sub>4</sub>	<i>Setaria verticillata</i> — Wirtel-Fennich.....	0,00942
146.	T <sub>4</sub>	<i>Polygonum arenarium</i> — Sand-Knöterich .....	0,00940
147.	T <sub>2</sub>	<i>Lithospermum arvense</i> — Acker-Steinsame .....	0,00929
148.	T <sub>4</sub> (HT)	<i>Carduus nutans</i> — Nickende Distel .....	0,00900
149.	G <sub>3</sub>	<i>Rorippa silvestris</i> — Wilde Kresse.....	0,00896
150.	HT	<i>Anchusa azurea</i> — Italienische Ochsenzunge.....	0,00858
151.	G <sub>3</sub>	<i>Rorippa barbaraoides</i> — Lauten-Kresse .....	0,00851
152.	H <sub>3</sub>	<i>Melandrium album</i> — Weisse Tagnelke .....	0,00827
153.	T <sub>3</sub>	<i>Lepidium ruderales</i> — Schutt-Kresse .....	0,00740
154.	T <sub>2</sub>	<i>Caucalis latifolia</i> — Breitblättrige Haftdolde .....	0,00729
155.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica triphyllos</i> — Dreiblättriger Ehrenpreis .....	0,00727



156.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia pannonica</i> — Ungarische Ackerwicke .....	0,00722
157.	G <sub>4</sub>	<i>Muscari comosum</i> — Schopfige Bisamhyazinthe .....	0,00720
158.	G <sub>1</sub>	<i>Achillea millefolium</i> — Schmalblättrige Schafgarbe .....	0,00687
159.	H <sub>4</sub>	<i>Rapistrum perenne</i> — Mehrjähriger Rapsdotter .....	0,00667
160.	H <sub>3</sub>	<i>Anchusa officinalis</i> — Gemeine Ochsenzunge .....	0,00664
161.	G <sub>1</sub>	<i>Mentha longifolia</i> — Rossminze .....	0,00664
162.	T <sub>4</sub>	<i>Ranunculus sardous</i> — Sardinischer Hahnenfuss .....	0,00664
163.	T <sub>4</sub>	<i>Chaenorrhinum minus</i> — Kleiner Orant .....	0,00643
164.	G <sub>4</sub>	<i>Ornithogalum pyramidale</i> — Pyramiden-Milchstern .....	0,00640
165.	T <sub>4</sub>	<i>Digitaria humifusa</i> — Fadenhirse .....	0,00629
166.	G <sub>1</sub>	<i>Asparagus officinalis</i> — Garten-Spargel .....	0,00608
167.	T <sub>4</sub>	<i>Reseda phyteuma</i> — Rapunzel-Wau .....	0,00587
168.	T <sub>2</sub>	<i>Anthemis austriaca</i> — Österreicher Hundskamille .....	0,00585
169.	T <sub>4</sub>	<i>Thymelaea passerina</i> — Sperlingskraut .....	0,00583
170.	T <sub>3</sub>	<i>Galium tricornis</i> — Dreihörniges Labkraut .....	0,00582
171.	H <sub>5</sub>	<i>Artemisia vulgaris</i> — Beifuss .....	0,00540
172.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia striata</i> — Bunte Trieurwicke .....	0,00538
173.	T <sub>4</sub>	<i>Bidens tripartita</i> — Acker-Zweizahn .....	0,00535
174.	T <sub>4</sub>	<i>Aethusa cynapium</i> — Gemeine Hundspetersilie .....	0,00503
175.	H <sub>4</sub>	<i>Lotus corniculatus</i> — Gemeiner Hornklee .....	0,00490
176.	T <sub>3-4</sub>	<i>Sherardia arvensis</i> — Ackerröte .....	0,00469
177.	T <sub>4</sub>	<i>Galeopsis ladanum</i> — Breitblättriger Ackerhohlzahn .....	0,00453
178.	T <sub>2</sub>	<i>Fumaria Schleicheri</i> — Schleichers Erdrauch .....	0,00447
179.	H <sub>4</sub>	<i>Anthyllis vulneraria</i> — Wundklee .....	0,00442
180.	T <sub>4</sub>	<i>Potentilla supina</i> — Niedriges Fingerkraut .....	0,00435
181.	HT	<i>Melilotus albus</i> — Weisses Steinklee .....	0,00433
182.	H <sub>4</sub>	<i>Eryngium campestre</i> — Feld-Mannstreu .....	0,00420
183.	T <sub>4</sub>	<i>Leonurus marrubiastrum</i> — Katzenschwanz .....	0,00417
184.	T <sub>3</sub>	<i>Lolium temulentum</i> — Taumellolch .....	0,00408
185.	T <sub>1</sub>	<i>Arabidopsis thaliana</i> — Thals Schmalwand .....	0,00398
186.	T <sub>2</sub>	<i>Melampyrum arvense</i> — Acker-Wachtelweizen .....	0,00390
187.	HT	<i>Verbascum phlomoides</i> — Gemeine Königskerze .....	0,00383
188.	HT	<i>Echium vulgare</i> — Gemeiner Natternkopf .....	0,00382
189.	T <sub>3</sub>	<i>Bifora radians</i> — Strahlen-Hohlsamen .....	0,00382
190.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia lutea</i> — Gelbe Ackerwicke .....	0,00382
191.	T <sub>4</sub>	<i>Antirrhinum orotium</i> — Acker-Löwenmaul .....	0,00379
192.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia platyphylla</i> — Breitblättrige Wolfsmilch .....	0,00369
193.	T <sub>2</sub>	<i>Bromus secalinus</i> — Roggen-Trespe .....	0,00364
194.	H <sub>4</sub>	<i>Onobrychis viciaefolia</i> — Esparsette .....	0,00362
195.	T <sub>4</sub>	<i>Gnaphalium luteo-album</i> — Gelbes Rührkraut .....	0,00358
196.	T <sub>4</sub>	<i>Polycnemum majus</i> — Grosses Knorpelkraut .....	0,00346



197.	T <sub>3</sub>	<i>Crepis tectorum</i> — Dach-Pippau .....	0,00335
198.	H <sub>3</sub>	<i>Rumex crispus</i> — Gekräuselter Ampfer .....	0,00327
199.	M	<i>Lycium halimifolium</i> — Gemeiner Bocksdorn .....	0,00325
200.	T <sub>3</sub>	<i>Sisymbrium orientale</i> — Orientalische Rauke .....	0,00324
201.	T <sub>1</sub> (HT,H)	<i>Cerastium vulgatum</i> — Gemeines Hornkraut .....	0,00322
202.	H <sub>2</sub>	<i>Glechoma hederacea</i> — Gundelrebe .....	0,00311
203.	T <sub>1</sub>	<i>Holosteum umbellatum</i> — Dolden Spurre .....	0,00309
204.	T <sub>4</sub>	<i>Gnaphalium uliginosum</i> — Sumpf-Ruhrkraut .....	0,00306
205.	H <sub>2</sub>	<i>Ranunculus repens</i> — Kriechender Hahnenfuss .....	0,00305
206.	G <sub>1</sub>	<i>Mentha arvensis</i> — Kornminze .....	0,00296
207.	T <sub>4</sub>	<i>Cuscuta arvensis</i> — Nordamerikanische Grobseide .....	0,00282
208.	T <sub>4</sub>	<i>Malva neglecta</i> — Käsepappel .....	0,00279
209.	T <sub>4</sub>	<i>Orobancha cumana</i> — Nickende Sommerwurz .....	0,00277
210.	T <sub>4</sub>	<i>Polycnemum verrucosum</i> — Narziges Knorpelkraut .....	0,00272
211.	G <sub>4</sub>	<i>Allium atropurpureum</i> — Dunkelroter Lauch .....	0,00270
212.	T <sub>4</sub>	<i>Polygonum hydropiper</i> — Wasserpfeffer-Knöterich .....	0,00267
213.	T <sub>4</sub>	<i>Atriplex litoralis</i> — Strand-Melde .....	0,00264
214.	T <sub>4</sub>	<i>Atriplex hastata</i> — Spiessblättrige Melde .....	0,00264
215.	T <sub>4</sub>	<i>Odontites rubra</i> — Roter Zahnrost .....	0,00258
216.	T <sub>4</sub>	<i>Melandrium noctiflorum</i> — Acker-Waldnelke .....	0,00256
217.	H <sub>1</sub>	<i>Satureja acinos</i> — Steinquendel .....	0,00255
218.	H <sub>4</sub> *	<i>Euphorbia salicifolia</i> — Weidenblättrige Wolfsmilch .....	0,00246
219.	T <sub>2</sub>	<i>Valerianella dentata</i> — Zähnchen-Feldsalat .....	0,00243
220.	T <sub>4</sub>	<i>Setaria italica</i> — Welscher Fennich .....	0,00243
221.	H <sub>4</sub>	<i>Lotus tenuifolius</i> — Zartblättriger Hornklee .....	0,00242
222.	G <sub>1</sub>	<i>Lythrum virgatum</i> — Rutenweiderich .....	0,00237
223.	G <sub>1</sub>	<i>Vicia tenuifolia</i> — Zartblättrige Vogelwicke .....	0,00235
224.	H <sub>4</sub>	<i>Cirsium canum</i> — Graue Distel .....	0,00227
225.	T <sub>2</sub>	<i>Lycopsis arvensis</i> — Krummhals .....	0,00224
226.	G <sub>4</sub>	<i>Allium vineale</i> — Weinbergs-Lauch .....	0,00213
227.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica hederifolia</i> — Epheublättriger Ehrenpreis .....	0,00208
228.	HT	<i>Pastinaca sativa</i> — Gemeiner Pastinak .....	0,00208
229.	T <sub>1</sub>	<i>Spergula arvensis</i> — Acker-Spark .....	0,00203
230.	G <sub>1</sub>	<i>Equisetum maximum</i> — Riesen-Schachtelhalm .....	0,00201
231.	T <sub>1</sub>	<i>Thlaspi perfoliatum</i> — Stengelumfassendes Täschelkraut .....	0,00201
232.	H <sub>2</sub>	<i>Potentilla reptans</i> — Fünffingerkraut .....	0,00195
233.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium urbicum</i> — Städte-Gänsefuss .....	0,00188
234.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia acuminata</i> — Spitzblättrige Wolfsmilch .....	0,00185
235.	G <sub>3</sub> *	<i>Euphorbia lucida</i> — Glänzende Wolfsmilch .....	0,00183
236.	H <sub>3</sub>	<i>Plantago media</i> — Mittlerer Wegerich .....	0,00183
237.	H <sub>4</sub>	<i>Trifolium campestre</i> — Gelber Acker-Klee .....	0,00177



238.	T <sub>3</sub>	<i>Myagrum perfoliatum</i> — Pfeilblättriger Hohldotter .....	0,00175
239.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium glaucum</i> — Meergrüner Gänsefuss .....	0,00174
240.	T <sub>4</sub>	<i>Crepis rheoadifolia</i> — Stinkender Pippau .....	0,00174
241.	T <sub>3</sub>	<i>Eruca sativa</i> — Gemeine Rauke .....	0,00162
242.	T <sub>3</sub>	<i>Erysimum repandum</i> — Brach-Schöterich .....	0,00159
243.	H <sub>4</sub>	<i>Medicago falcata</i> — Sichelklee.....	0,00158
244.	G <sub>3</sub> *	<i>Euphorbia villosa</i> — Zottige Wolfsmilch .....	0,00153
245.	M	<i>Rosa gallica</i> — Essig-Rose .....	0,00151
246.	T <sub>1</sub>	<i>Draba verna</i> — Frühlings-Hungerblümchen .....	0,00150
247.	G <sub>1</sub>	<i>Saponaria officinalis</i> — Gemeines Seifenkraut .....	0,00150
248.	T <sub>4</sub>	<i>Plantago indica</i> — Sand-Wegerich .....	0,00145
249.	H <sub>4</sub>	<i>Pimpinella saxifraga</i> — Kleine Bibernelle .....	0,00138
250.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia glabrescens</i> — Kahlwerdende Wicke .....	0,00137
251.	T <sub>4</sub>	<i>Hyoscyamus niger</i> — Schwarzes Bilsenkraut .....	0,00137
252.	T <sub>4</sub>	<i>Kochia scoparia</i> — Besen-Radmelde .....	0,00133
253.	G <sub>3</sub>	<i>Euphorbia cyparissias</i> — Zypressen-Wolfsmilch .....	0,00133
254.	T <sub>4</sub> (HT)	<i>Carduus acanthoides</i> — Weg-Distel .....	0,00132
255.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium murale</i> — Mauer-Gänsefuss .....	0,00129
256.	HT	<i>Oenothera biennis</i> — Gemeine Nachtkerze .....	0,00129
257.	T <sub>2</sub>	<i>Pholiurus pannonicus</i> — Dünnschwanz.....	0,00127
258.	T <sub>4</sub>	<i>Solanum villosum</i> — Gelber Nachtschatten .....	0,00127
259.	G <sub>3</sub>	<i>Hypericum perforatum</i> — Echtes Johanniskraut.....	0,00125
260.	T <sub>3</sub>	<i>Pisum elatius</i> — Wilde Erbse.....	0,00122
261.	T <sub>2</sub>	<i>Bromus commutatus</i> — Verwechselte Trespe .....	0,00122
262.	H <sub>4</sub>	<i>Melandrium viscosum</i> — Klebrige Nachtnelke .....	0,00120
263.	H <sub>1</sub>	<i>Prunella vulgaris</i> — Gemeine Braunelle .....	0,00119
264.	T <sub>4</sub>	<i>Echinopsilon sedoides</i> — Dornmelde .....	0,00117
265.	T <sub>4</sub>	<i>Malva pusilla</i> — Kleinblütige Käsepappel .....	0,00113
266.	G <sub>1</sub>	<i>Poa compressa</i> — Plattes Rispengras .....	0,00109
267.	T <sub>4</sub>	<i>Lythrum hyssopifolia</i> — Ysopblättriger Weiderich .....	0,00108
268.	T <sub>3</sub>	<i>Neslia paniculata</i> — Finkensame .....	0,00104
269.	T <sub>4</sub>	<i>Euphorbia graeca</i> — Saat-Wolfsmilch .....	0,00101
270.	T <sub>1</sub>	<i>Senecio vulgaris</i> — Gemeines Kreuzkraut .....	0,00096
271.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica arvensis</i> — Feld-Ehrenpreis .....	0,00096
272.	T <sub>3</sub>	<i>Sisymbrium sinapistrum</i> — Ungarische Rauke .....	0,00093
273.	T <sub>4</sub>	<i>Orobanche ramosa</i> — Ästige Sommerwurz .....	0,00092
274.	H <sub>1</sub>	<i>Holchus lanatus</i> — Wolliges Honiggras .....	0,00092
275.	T <sub>1</sub>	<i>Sagina apetala</i> — Kronblattloses Mastkraut .....	0,00091
276.	M	<i>Sambucus nigra</i> — Schwarzer Holunder .....	0,00088
277.	T <sub>3</sub>	<i>Sisymbrium Loeselii</i> — Loesels Ranke .....	0,00085
278.	T <sub>4</sub>	<i>Cuscuta epithymum</i> — Quendel-Seide .....	0,00083



279.	T <sub>3</sub> *	<i>Asperugo procumbens</i> — Scharfkraut .....	0,00079
280.	T <sub>4</sub>	<i>Cuscuta pentagona</i> — Grosse Grobseide .....	0,00077
281.	HT	<i>Cynoglossum officinale</i> — Gemeine Hundszunge .....	0,00075
282.	T <sub>4</sub>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> — Brunnenkressenblättrige Hunds- rauke .....	0,00075
283.	H <sub>4</sub>	<i>Thesium agreste</i> — Niedriges Leinblatt .....	0,00069
284.	H <sub>4</sub> *	<i>Viola stagnina</i> — Pfirsichblättriges Torfveilchen .....	0,00066
285.	H <sub>2</sub>	<i>Trifolium fragiferum</i> — Erdbeer-Klee .....	0,00064
286.	G <sub>3</sub>	<i>Linaria angustissima</i> — Italienisches Leinkraut .....	0,00064
287.	T <sub>4</sub>	<i>Nicandra physaloides</i> — Giftbeere .....	0,00063
288.	G <sub>1</sub>	<i>Astragalus cicer</i> — Kichern-Stragel .....	0,00062
289.	T <sub>2</sub>	<i>Anthemis ruthenica</i> — Ruthenische Hundskamille .....	0,00061
290.	T <sub>3</sub>	<i>Veronica anagalloides</i> — Schlamm-Ehrenpreis .....	0,00059
291.	T <sub>2</sub>	<i>Hordeum hystrix</i> — Strand-Gerste .....	0,00058
292.	G <sub>4</sub>	<i>Allium atrovioleaceum</i> — Dunkelvioletter Lauch .....	0,00056
293.	T <sub>3</sub>	<i>Silene conica</i> — Kegelflüchtiges Leinkraut .....	0,00056
294.	H <sub>4</sub>	<i>Inula britannica</i> — Wiesen-Alant .....	0,00056
295.	G <sub>1</sub>	<i>Tussilago farfara</i> — Gemeiner Huflattich .....	0,00056
296.	T <sub>4</sub>	<i>Geranium pusillum</i> — Kleiner Storchschnabel .....	0,00053
297.	T <sub>1</sub>	<i>Lamium purpureum</i> — Ackertaubnessel .....	0,00053
298.	H <sub>3</sub>	<i>Silene vulgaris</i> — Aufgeblasenes Leimkraut .....	0,00053
299.	T <sub>2</sub>	<i>Valerianella rimosa</i> — Gefurchter Feldsalat .....	0,00050
300.	H <sub>5</sub>	<i>Leontodon autumnalis</i> — Herbst-Löwenzahn .....	0,00050
301.	G <sub>4</sub>	<i>Poa bulbosa</i> — Knolliges Rispengras .....	0,00050
302.	T <sub>4</sub>	<i>Trigonella coerulea</i> — Schabzigerklee .....	0,00043
303.	H <sub>4</sub>	<i>Trifolium hybridum</i> — Schweden-Klee .....	0,00043
304.	T <sub>4</sub>	<i>Juncus bufonius</i> — Kröten-Binse .....	0,00043
305.	T <sub>2</sub>	<i>Senecio vernalis</i> — Frühlings-Kreuzkraut .....	0,00043
306.	T <sub>4</sub>	<i>Crepis setosa</i> — Brosten-Pippau .....	0,00042
307.	H <sub>4</sub>	<i>Ballota nigra</i> — Schwarzer Andorn .....	0,00042
308.	H <sub>4</sub>	<i>Epilobium adnatum</i> — Vierkantiges Weidröschen .....	0,00042
309.	H <sub>4</sub>	<i>Sanguisorba minor</i> — Bibernelle .....	0,00042
310.	T <sub>2</sub>	<i>Camelina alyssum</i> — Geschwollener Leindotter .....	0,00040
311.	M	<i>Robinia pseudacacia</i> — Falsche Akazie .....	0,00040
312.	T <sub>4</sub>	<i>Abutilon Theophrasti</i> — Schönmalve .....	0,00040
313.	HT(H <sub>4</sub> )	<i>Malva silvestris</i> — Wilde Malve .....	0,00040
314.	T <sub>4</sub>	<i>Pulicaria vulgaris</i> — Kleines Flohkraut .....	0,00038
315.	T <sub>3</sub>	<i>Silene dichotoma</i> — Gabeliges Leinkraut .....	0,00037
316.	T <sub>2</sub>	<i>Myosurus minimus</i> — Acker-Mäuseschwänzchen .....	0,00037
317.	G <sub>1</sub>	<i>Lathyrus megalanthus</i> — Bukett-Wicke .....	0,00037
318.	T <sub>2</sub>	<i>Vicia tetrasperma</i> — Linsen-Wicke .....	0,00033



319.	T <sub>4</sub>	<i>Hypericum humifusum</i> — Erd-Johanniskraut .....	0,00032
320.	G <sub>1</sub>	<i>Teucrium scordium</i> — Lachenknoblauch .....	0,00032
321.	H <sub>1</sub> *	<i>Scutellaria hastifolia</i> — Spiessblättriges Helmkraut .....	0,00030
322.	T <sub>4</sub>	<i>Filago germanica</i> — Deutsches Fadenkraut .....	0,00030
323.	H <sub>5</sub>	<i>Chrysanthemum vulgare</i> — Rainfarn .....	0,00030
324.	T <sub>1-2</sub>	<i>Stellaria aquatica</i> — Bach-Sternmiere .....	0,00029
325.	T <sub>4</sub>	<i>Galium parisiense</i> — Pariser Labkraut .....	0,00029
326.	G <sub>1</sub>	<i>Galium mollugo</i> — Glanz-Labkraut .....	0,00029
327.	T <sub>1</sub>	<i>Cerastium glomeratum</i> — Knäuel-Hornkraut .....	0,00027
328.	G <sub>1</sub>	<i>Stellaria graminea</i> — Gras-Sternmiere .....	0,00026
329.	HT	<i>Lolium multiflorum</i> — Italienisches Raygras.....	0,00025
330.	T <sub>4</sub>	<i>Rumex maritimus</i> — Strand Ampfer .....	0,00024
331.	T <sub>4</sub>	<i>Kochia laniflora</i> — Sand-Radmilde .....	0,00024
332.	H <sub>4</sub>	<i>Eryngium planum</i> — Flachblättrige Mannstreu .....	0,00024
333.	HT	<i>Verbascum nigrum</i> — Schwarze Königskerze.....	0,00024
334.	HT	<i>Picris hieracioides</i> — Gemeines Bitterkraut.....	0,00024
335.	H <sub>1</sub>	<i>Festuca pratensis</i> — Wiesen-Schwingel .....	0,00022
336.	HT	<i>Verbascum blattaria</i> — Mottenkraut .....	0,00022
337.	T <sub>2</sub>	<i>Bromus sterilis</i> — Taube Tresse .....	0,00020
338.	G <sub>4</sub>	<i>Allium rotundum</i> — Runder Lauch .....	0,00020
339.	G <sub>1</sub>	<i>Galium verum</i> — Echtes Labkraut .....	0,00020
340.	T <sub>3</sub>	<i>Galium spurium</i> — Unechtes Labkraut .....	0,00020
341.	T <sub>4</sub>	<i>Heleochoa schoenoides</i> — Kopf-Sumpfg gras .....	0,00019
342.	T <sub>3</sub>	<i>Sisymbrium officinale</i> — Weg-Rauke .....	0,00019
343.	G <sub>1</sub>	<i>Poa pratensis</i> — Wiesen-Rispengras .....	0,00017
344.	H <sub>4</sub>	<i>Lotus siliculosus</i> — Spargelklee .....	0,00017
345.	T <sub>1</sub>	<i>Myosotis collina</i> — Hügel-Vergissmeinnicht .....	0,00017
346.	G <sub>1</sub> *	<i>Poa trivialis</i> — Gemeines Rispengras .....	0,00016
347.	T <sub>2</sub>	<i>Trifolium incarnatum</i> — Inkarnat-Klee .....	0,00016
348.	T <sub>4</sub>	<i>Geranium columbinum</i> — Stein-Storchschnabel .....	0,00016
349.	T <sub>4</sub> (H)	<i>Centaurea umbellata</i> — Echtes Tausendgüldenkraut .....	0,00016
350.	T <sub>4</sub>	<i>Filago arvensis</i> — Acker-Fadenkraut .....	0,00016
351.	T <sub>4</sub>	<i>Xanthium spinosum</i> — Dornige Spitzklette .....	0,00014
352.	HT	<i>Onopordon acanthium</i> — Gemeine Eseldistel .....	0,00014
353.	HT	<i>Crepis biennis</i> — Wiesen-Pippau .....	0,00014
354.	T <sub>2</sub>	<i>Bromus mollis</i> — Weiche Tresse .....	0,00013
355.	T <sub>2</sub>	<i>Glaucium corniculatum</i> — Roter Hornmohn .....	0,00013
356.	T <sub>4</sub>	<i>Lindernia pyxidaria</i> — Gemeines Büchsenkraut.....	0,00013
357.	HT	<i>Carduus hamulosus</i> — Haken-Distel .....	0,00013
358.	H <sub>4</sub>	<i>Scorzonera cana</i> — Ausdauerndes Stielsamenkraut .....	0,00013
359.	T <sub>4</sub>	<i>Sorghum sudanense</i> — Sudangras .....	0,00012



360.	H <sub>4</sub> *	<i>Sagina procumbens</i> — Niederliegendes Mastkraut .....	0,00012
361.	T <sub>2</sub>	<i>Alopecurus myosuroides</i> — Acker-Fuchsschwanz .....	0,00011
362.	H <sub>1</sub>	<i>Lolium perenne</i> — Englisches Raygras .....	0,00011
373.	H <sub>4</sub>	<i>Medicago varia</i> — Sand-Luzerne .....	0,00011
364.	G <sub>1</sub>	<i>Lathyrus pratensis</i> — Wiesen-Kicher .....	0,00011
365.	H <sub>4</sub>	<i>Euphorbia palustris</i> — Sumpf-Wolfsmilch .....	0,00011
366.	T <sub>2</sub>	<i>Androsace maxima</i> — Kelch-Mannsschild .....	0,00011
367.	T <sub>4</sub>	<i>Centaurium pulchellum</i> — Ästiges Tausendgüldenkraut .....	0,00011
368.	H <sub>4</sub>	<i>Marrubium vulgare</i> — Weisser Andorn .....	0,00011
369.	G <sub>1</sub>	<i>Lycopus exaltatus</i> — Hoher Wolfstrapp .....	0,00011
370.	G <sub>1</sub> *	<i>Mentha pulegium</i> — Polei .....	0,00011
371.	T <sub>3</sub>	<i>Legousia speculum-Veneris</i> — Gemeiner Frauenspiegel .....	0,00011
372.	G <sub>1</sub> *	<i>Pulicaria dysenterica</i> — Ruhrwurz .....	0,00011
373.	G <sub>1</sub>	<i>Achillea asplenifolia</i> — Farnblättrige Schafgarbe .....	0,00011
374.	T <sub>1</sub>	<i>Cerastium glutinosum</i> — Niedriges Hornkraut .....	0,00010
375.	H <sub>3</sub>	<i>Taraxacum serotinum</i> — Herbst-Pfaffenröhrlein .....	0,00009
376.	G <sub>4</sub>	<i>Allium scorodoprasum</i> — Schlangenlauch .....	0,00009
377.	T <sub>3</sub>	<i>Coronopus procumbens</i> — Niedrigliegender Krähenfuss .....	0,00009
378.	HT	<i>Tragopogon orientalis</i> — Wiesen-Bocksbart .....	0,00009
379.	G <sub>1</sub>	<i>Equisetum palustre</i> — Sumpf-Schachtelhalm .....	0,00008
380.	G <sub>1</sub>	<i>Agrostis stolonifera</i> incl. <i>alba</i> — Weisses Straussgras .....	0,00008
381.	T <sub>4</sub>	<i>Fagopyrum sagittatum</i> — Buchweizen .....	0,00008
382.	H <sub>4</sub> *	<i>Amaranthus deflexus</i> — Rötlicher Amaranth .....	0,00008
383.	T <sub>3</sub>	<i>Torilis arvensis</i> — Acker-Klettenkerbel .....	0,00006
384.	H <sub>4</sub>	<i>Marrubium remotum</i> — Ungarischer Andorn .....	0,00006
385.	H <sub>4</sub>	<i>Salvia nemorosa</i> — Hain-Salbei .....	0,00006
386.	H <sub>4</sub> *	<i>Eupatorium cannabinum</i> — Gemeiner Wasserdost .....	0,00006
387.	G <sub>1</sub>	<i>Solidago serotina</i> — Spätblühende Goldrute .....	0,00006
388.	H <sub>5</sub>	<i>Leontodon hispidus</i> — Gemeiner Löwenzahn .....	+
389.	T <sub>3</sub>	<i>Sclerochloa dura</i> — Gemeines Hartgras .....	+
390.	H <sub>3</sub>	<i>Rumex stenophyllus</i> — Gezähnfrüchtiger Ampfer .....	+
391.	T <sub>4</sub>	<i>Kochia prostrata</i> — Niederliegende Radmelde .....	+
392.	T <sub>4</sub>	<i>Amaranthus crispus</i> — Krausblättriger Amaranth .....	+
393.	T <sub>2</sub>	<i>Moenchia mantica</i> — Mantische Weissmiere .....	+
394.	T <sub>2</sub>	<i>Alyssum alyssoides</i> — Kelch-Steinkraut .....	+
395.	T <sub>1</sub>	<i>Myosotis micrantha</i> — Kleinblütiges Vergissmeinnicht .....	+
396.	H <sub>4</sub>	<i>Ajuga genevensis</i> — Heide-Günsel .....	+
397.	T <sub>1</sub>	<i>Veronica verna</i> — Frühling Ehrenpreis .....	+
398.	T <sub>4</sub>	<i>Panicum capillare</i> — Haarfeine Hirse .....	
399.	T <sub>4</sub>	<i>Heleochoa alopecuroides</i> — Fuchsschwanzartiges Sumpfgas ..	
400.	T <sub>2</sub>	<i>Vulpia myuros</i> — Mäuseschwanz-Federschwingel .....	



401.	T <sub>2</sub>	<i>Bromus tectorum</i> — Dach-Trespe .....
402.	T <sub>4</sub>	<i>Cyperus fuscus</i> — Schwarzrotes Zyperngras .....
403.	H <sub>1</sub> *	<i>Chlorocyperus glomeratus</i> — Knäuel-Zyperngras .....
404.	G <sub>1</sub>	<i>Bolboschoenus maritimus</i> — Gemeine Seebirse .....
405.	G <sub>4</sub>	<i>Ornithogalum Gussonei</i> — Schmalblättriger Milchstern .....
406.	T <sub>4</sub>	<i>Chenopodium rubrum</i> — Roter Gänsefuß .....
407.	T <sub>4</sub>	<i>Salsola soda</i> — Soda-Salzkraut .....
408.	T <sub>1</sub>	<i>Cerastium semidecandrum</i> — Sand-Hornkraut .....
409.	T <sub>1</sub>	<i>Cerastium anomalum</i> — Klebriges Hornkraut .....
410.	T <sub>4</sub>	<i>Tunica prolifera</i> — Sprossende Felsennelke .....
411.	T <sub>2</sub>	<i>Papaver argemone</i> — Sand-Mohn .....
412.	H <sub>4</sub>	<i>Armoracia rusticana</i> — Meerrettich .....
413.	T <sub>2</sub>	<i>Camelina sativa</i> — Leindotter .....
414.	T <sub>2</sub>	<i>Draba nemorosa</i> — Hain-Hungerblümchen .....
415.	H <sub>4</sub>	<i>Berteroa incana</i> — Graues Steinkraut .....
416.	H <sub>4</sub> *	<i>Ononis spinosa</i> — Hauhechel .....
417.	H <sub>4</sub>	<i>Trifolium dubium</i> — Faden-Klee .....
418.	T <sub>2</sub>	<i>Trifolium parviflorum</i> — Kleinblütiger Klee .....
419.	T <sub>2</sub>	<i>Viola Kitaibeliana</i> — Kitaibel-Stiefmütterchen .....
420.	H <sub>4</sub> *	<i>Oenanthe fistulosa</i> — Röhren-Rebendolde .....
421.	T <sub>3</sub>	<i>Androsace elongata</i> — Verlängerter Mannsschild .....
422.	G <sub>1</sub>	<i>Lysimachia vulgaris</i> — Gold-Gilbweiderich .....
423.	T <sub>3</sub>	<i>Centunculus minimus</i> — Acker-Kleinling .....
424.	H <sub>4</sub>	<i>Statice Gmelini</i> — Salz-Strandnelke .....
425.	T <sub>4</sub>	<i>Blackstonia serotina</i> — Spät-Bitterling .....
426.	H <sub>4</sub>	<i>Nepeta cataria</i> — Katzenminze .....
427.	T <sub>4</sub>	<i>Galeopsis pubescens</i> — Weichhaarige Hanfnessel .....
428.	H <sub>4</sub>	<i>Salvia verticillata</i> — Büschelblütige Salbei .....
429.	T <sub>3</sub> *	<i>Plantago tenuiflora</i> — Dünnähriger Wegerich .....
430.	G <sub>1</sub>	<i>Galium rubioides</i> — Krappartiges Labkraut .....
431.	H <sub>5</sub> *	<i>Artemisia absinthium</i> — Wermut .....
432.	HT	<i>Carduus crispus</i> — Krause Distel .....



## Als Unkraut vorkommende Kulturpflanzen

1.	<i>Hordeum distichum</i> — Zweizeilige Gerste .....	0,23104
2.	<i>Triticum aestivum</i> — Weizen .....	0,18629
3.	<i>Secale cereale</i> — Roggen .....	0,09041
4.	<i>Avena sativa</i> — Saathafer .....	0,03379
5.	<i>Hordeum hexastichon</i> — Sechszellige Gerste .....	0,01956
6.	<i>Phaseolus vulgaris</i> — Gartenbohne .....	0,00985
7.	<i>Helianthus annuus</i> — Gemeine Sonnenblume .....	0,00911
8.	<i>Panicum miliaceum</i> — Echte Hirse .....	0,00708
9.	<i>Hordeum tetrastichon</i> — Vierzeilige Gerste .....	0,00601
10.	<i>Lens culinaris</i> — Linse .....	0,00445
11.	<i>Lupinus luteus</i> — Gelbe Lupine .....	0,00248
12.	<i>Solanum tuberosum</i> — Kartoffel .....	0,00174
13.	<i>Pisum sativum</i> — Erbse .....	0,00170
14.	<i>Raphanus sativus</i> — Garten-Rettich .....	0,00045
15.	<i>Sorgum vulgare</i> — Gemeine Mohrenhirse .....	0,00024
16.	<i>Beta vulgaris</i> — Mangold .....	0,00011
17.	<i>Cicer arietinum</i> — Kichererbse .....	0,00011

Wie ersichtlich ist *Convolvulus arvensis* die Unkrautart, die auf den Äckern Ungarns im Landesdurchschnitt am meisten verbreitet ist, worauf schon in mehreren Arbeiten hingewiesen wurde [20, 24]. Diese Unkrautart macht allein 6,89% der 31,68% aus, also 21,75% sämtlicher Unkräuter. Das darauf folgende *Cirsium arvense* nimmt nur 1/3 dieser Fläche ein und die darauffolgenden Arten noch weniger. Die wichtigsten sind die ersten 12 Arten, die insgesamt 19,81142% einnehmen, also etwa 2/3 aller Unkrautpflanzen. Auch die hierauf folgenden Arten sind nicht unwesentlich, da sie in einzelnen Gegenden sehr lästige Unkräuter sein können, so z. B. *Cynodon dactylon*, *Polygonum amphibium* usw., doch sind diese hier im Verhältnis zu den übrigen unbedeutend, da sie nicht überall leben können. Die räumliche Ausbreitung der ersten 50 Arten macht 28,44215% aus, also 90% der gesamten Deckungsfläche der Unkräuter, die der ersten 100 Arten schon 30,57458%, was 97% aller Unkräuter bedeutet. Es kann also gesagt werden, dass diese die in Ungarn wichtigen Unkräuter darstellen. Doch ist darauf zu achten, dass diese verallgemeinerten Durchschnittszahlen nicht zu Irrtümern führen, da aus den einzelnen hervorgeht, dass die nachfolgenden Arten, wenn sie auch für das ganze Land wenig Bedeutung haben, dennoch an einzelnen Stellen sehr häufig und in grossen Mengen vorkommen können. Die Zahl derjenigen Arten, gegen die man sich systematisch wehren muss, weil sie in einzelnen Gegenden mit ihrem häufigen Auftreten bedeutenden Schaden verursachen können, beträgt 150. Die Gesamtdeckungsfläche der ersten 250 Arten macht 31,61976% aus, wogegen die der letzten



152 nur 0,05130% beträgt. Trotz ihrer geringen Bedeutung können die Arten bis zu etwa Nr. 350, wenn auch nicht in Massen, so doch als einzelne Exemplare oft vorkommen, während diejenigen über Nr. 350 nur zufälligerweise vorkommen, und überhaupt keine richtigen Unkräuter der Äcker sind.

Natürlich darf die Reihenfolge dieser Numerierung nicht als feststehend und unabänderlich betrachtet werden, denn weitere Aufnahmen werden noch Veränderungen hervorrufen. Auch nasse Jahre können eine Verschiebung in der Reihenfolge verursachen, da die Aufnahmen fast ausnahmslos in sehr

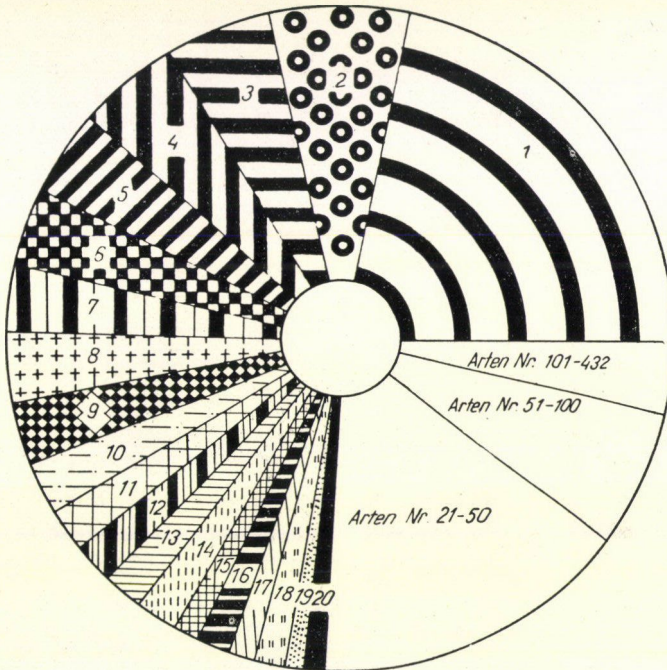


Abb. 2

trockenen Sommern gemacht wurden. Diese Veränderungen werden aber höchstens darin bestehen, dass die nebeneinander stehenden oder nahe zueinander gelegenen Arten den Platz wechseln. Im allgemeinen bleibt aber die Reihenfolge unverändert.\*

Es gibt auch Arten, wie z. B. *Orobanche*, deren Bedeutung nicht nach der Liste bemessen werden darf, weil sie, obwohl ihre Menge im Verhältnis zu den

\* Im Aufsatz «Wo und gegen welche Unkrautarten wir uns schützen müssen» wird nach den Aufnahmen von 28 Gemeindegrenzen der Deckungswert der wichtigsten 25 Unkrautarten mitgeteilt. Wenn diese Werte mit den hier besprochenen Daten verglichen werden, so ist ersichtlich, dass die hier vorkommenden ersten 25 Arten auch dort vorzufinden sind. Es besteht höchstens eine Verschiebung der Reihenfolge.



übrigen Unkrautarten sehr klein ist, wegen des durch sie angerichteten Schadens, ihrer raschen Vermehrung und ihrem Schmarotzertum doch als wesentlich wichtiger anzusehen sind. Dasselbe trifft auch auf *Cenchrus tribuloides* zu, der sich jetzt in Ungarn verbreitet. Diese Art wurde zwar in die Liste gar nicht aufgenommen, doch kann sie, wenn sie sich weiter vermehrt, auf Sandböden zu einer der schädlichsten Unkrautpflanzen entwickeln.

Zur grösseren Übersichtlichkeit ist der Deckungswert der in den grössten Mengen vorkommenden Unkrautarten in den Kreisgraphika dargestellt (Abb. 2).

## II.

Die äusseren Faktoren wirken gestaltend auf die Pflanzen, deshalb weisen sie auch in den Gebieten mit verschiedenen Lebensbedingungen immer andere Erscheinungsformen auf. Die Lebensform bedeutet für die Pflanzen die Umwelt und damit die auf den Einfluss des Standorts sich gebildete Erscheinungsform. Die Verschiedenheiten der Standorte wurden von den Forschern des vergangenen Jahrhunderts entdeckt (*Humboldt, Grisebach, Kerner*). Später hatten sich viele mit diesem Problem befasst und eigentlich war es *Warming* [27], der als Gründer der ökologischen Lebensform anzusehen ist. Seither hatten sich auch viele andere Forscher mit dieser Frage beschäftigt, und heute sind schon zahlreiche derartige Systeme bekannt.

Jede Pflanze ist das Glied irgendeiner Formation, in der die Summe gewisser bestimmter äusserer Einflüsse auf sie wirkt, an welche sie sich akklimatisiert hat, welche sie beansprucht, d. h. sie kann nur dort leben, wo sie diese Bedingungen vorfindet. Aus diesem Grunde kann man aus der Erscheinungsform der Pflanze auf die lokalen Verhältnisse des Standortes Schlüsse ziehen. Diese Erkenntnis hatte zur Verwendung der Lebensformen für die Charakterisierung der Vegetation geführt. In Ungarn verbreitete sich allgemein das Lebensformsystem von *Raunkiaer*, das *I. Máthé* [12] für die ungarischen Verhältnisse zusammengestellt hat, wenn auch *R. Soó* die Lebensformen schon früher benützt hatte. In der ungarischen pflanzensoziologischen Literatur wird auch heute dieses benutzt und auch im neuesten Werk von *Soó—Jávorka* »Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt« angewandt.

*Raunkiaer* baute sein System auf Grund von Beobachtungen der Lage der Überwinterungsorgane auf: dieses System drückt die Anpassung der Pflanzen an das Klima, besonders an das Wärmeklima sehr gut aus. Th (Therophyten) sind Ein- und Zweijahrgewächse, bei denen bei ungünstiger Jahreszeit nur der Samen bleibt. Bei H (Hemikryptophyten) befinden sich die Überwinterungsorgane auf oder unmittelbar unter der Erdoberfläche. Bei K (Kryptophyten) befinden sich die Überwinterungsorgane im Boden, G (Geophyten) bzw. im Wasser oder im Sumpf HH (Hydro-Helophyten). Bei Ch (Chamaephyten)



befinden sich die Überwinterungsorgane 0—30 cm über der Erdoberfläche und bei Ph (Phanerophyten) noch höher, auf den verholzten Stengeln. Dieses System verbreitete sich allgemein bei der pflanzensoziologischen Charakterisierung wegen seiner Einfachheit und wegen seiner Verwendbarkeit. Neben seinen vielen guten Seiten weist es aber auch Mängel auf, die schon von vielen zu korrigieren versucht wurden, so in Ungarn von *Felföldy* [7], *Balázs* [1,4] und *Ubrizsy*. Es ist nicht der Zweck der vorliegenden Ausführungen, diese Frage eingehend zu erörtern, es sollen hier lediglich die vom Standpunkt dieser Arbeit wichtigen Probleme skizziert werden.

*Raunkiaer* hatte sein System für dänische Pflanzen ausgearbeitet, es baut sich deshalb auf die Verhältnisse eines Klimas auf, das im Vergleich zum ungarischen viel ozeanischer, feucht und gemässigt kühl ist. Die seit dieser Zeit getätigten Untersuchungen haben erwiesen, dass es Pflanzen gibt, die sich an die verschiedenen Verhältnisse der verschiedenen Klimazonen durch die Veränderung ihrer Lebensform akklimatisieren. Diese Tatsache wurde von *Raunkiaer* selbst flüchtig erwähnt (16 p. 210), ja *Felföldy* wies sogar auf den Umstand hin (6 p. 94), dass mit der Veränderung des Standortes sich auch die Lebensform mehrmals verändert. Aus diesem Grunde kann man bei denselben Pflanzen einjährige, zweijährige und sogar perennierende Formen finden, und deshalb kann auch ein und dieselbe Pflanze als HH oder G vorkommen.

Aus Obigem folgt, dass die *Raunkiaerschen* Lebensformen in Ungarn nur dann gebraucht werden können, wenn zuerst die Lebensform sämtlicher heimischer Pflanzen auf die hiesigen Verhältnisse bezogen bestimmt werden. Diese Bestimmung wurde auch so durchgeführt [13], doch bei vielen Pflanzen nicht an Ort und Stelle — worauf auch der Verfasser seinerzeit hinwies — sondern auf Grund von Analogien (p. 100), wobei in vielen Fällen sogar nur die zur Verfügung stehenden ausländischen Angaben übernommen wurden. Teilweise darauf ist auch der bedauerliche Umstand zurückzuführen, dass bei ein und derselben Art verschiedene Autoren verschiedene Lebensformen verwenden. Bei einigen Arten wurden die Abweichungen bald bemerkt, die man dann in den späteren Arbeiten ausbesserte, bei anderen Arten blieben aber die Angaben fehlerhaft. Die Ursache für die Annahme verschiedener Lebensformen beruht auf einer irrtümlichen Deutung. Auch bei *Raunkiaer* gibt es einzelne Arten, wo er die Lebensform falsch bestimmt hat. Diese Fehler wurden von einzelnen korrigiert, von anderen aber nicht. Ausserdem gibt es auch prinzipielle Fehler und Mängel. Sehr viele störende Fehler entstanden z. B. infolge der verschiedenen Auslegungen von H und G. Laut *Raunkiaers* Definition sind H jene Pflanzen, deren Überwinterungsorgan sich auf der Erdoberfläche oder unmittelbar unter ihr befindet, während bei den G-Pflanzen das Überwinterungsorgan unter der Oberfläche bleibt. Bei der Abgrenzung dieser zwei Gruppen hängt sehr viel vom subjektiven Urteil ab, und wie *Balázs* sehr richtig darauf hinwies ([4] p. 11), hängt die Lage der unterirdischen Organe (und an ihnen die der Brutknospe) oft



vom physikalischen Zustand der Erde ab. Welche Brutknospe zuerst zu treiben beginnt, die tiefer oder höher gelegene, das hängt wieder grösstenteils davon ab, wie tief der Winterfrost oder die Trockenheit des Sommers in den Boden eindringt. Wegen dieser Unzulänglichkeit seines Systems reiht auch *Raunkiaer* eine Anzahl von G-Pflanzen in die H-Arten, deren Ausläufer im allgemeinen nicht sehr tief reichen, aber öfters auch in grössere Tiefen vordringen, wie z. B. *Urtica*, *Stellaria graminea*, *Mentha* usw. Aus demselben Grunde wurde z. B. die perennierende Art *Lathyrus* in die Gruppe H eingestuft, trotzdem sie mehrheitlich ziemlich tiefreichende dickere Ausläufer hat. Anderseits verläuft ein Teil der Ausläufer des *Agropyron repens* oder des *Cynodon dactylon* untief unter der Oberfläche, und sogar bei den Zwiebeln darf ein Teil aus den gleichen Gründen zur H-Gruppe gerechnet werden. Es kommt auch eine Folgewidrigkeit vor, weil er z. B. die *Poa pratensis*, welche untief vordringende Ausläufer hat, zu der G-Gruppe rechnet: (in Ungarn wird diese vielenorts in die H-Gruppe eingereiht, auch von Soó—Jávorka p. 929) während er zur selben Zeit die *Poa bulbosa*, die ein ausgesprochenes Zwiebelknollengewächs ist, in die H-Gruppe einstuft. Dies wurde auch von den ungarischen Forschern so übernommen, trotzdem die *Poa bulbosa* das einzige ungarische Grasgewächs ist, welches im Sommer gänzlich latent bleibt und die Wasseraufnahme aus dem Boden völlig einstellt, weshalb sie auch die grösste Trockenheit erträgt. Diese Folgewidrigkeiten verursachen, dass der Gebrauch der Lebensformen nicht immer die Resultate zeitigt, die von ihnen füglich erwartet werden. Schon verschiedene Forscher haben — wie schon erwähnt — versucht, den bestehenden Mängeln abzuhelpfen. Unter diesen ist die Arbeit von Balázs hervorzuheben [14], der besonders die ausführliche Aufarbeitung der Phanerophytengruppe durchgeführt hatte, aber auch durch die genauere Trennung und Bestimmung der übrigen Gruppen wesentlich zur Brauchbarkeit des Lebensformsystems beigetragen hat. Der Verfasser selbst hat bei der Verwendung der Raunkiaerschen Lebensformen bei seinen Unkrautanalysen nur wenig Erfolg aufzuweisen gehabt. Die Ursache dafür liegt ausser im Obenerwähnten auch noch darin, dass auf dem Acker neben dem Wärmeklima auch ein anderer sehr wesentlicher Faktor, die Kultureinflüsse, auf die Pflanzen einwirkt, was hauptsächlich in der Vermehrungsfähigkeit der Pflanzen zum Ausdruck kommt. Die Vermehrungsfähigkeit wurde aber bei der bisherigen Einteilung nicht in Betracht gezogen. Es war also ein Lebensformsystem notwendig, dass neben der Anpassung an das Klima auch die Anpassung an die Kultureinflüsse ausdrückt.

Nach Studium der zur Verfügung stehenden Literatur, hauptsächlich der Unkrautliteratur, erkannte der Verfasser die Möglichkeit, bei Beibehaltung der bisherigen Lebensformen *Raunkiaers* als Rahmen, eine Einteilung vorzunehmen, wo nicht nur die bisherige Gruppierung auf eine exaktere Weise auf morphologischer Grundlage gelöst werden, sondern auch eine Einteilung gemacht werden kann, welche die Akklimatisierung der Pflanzen an die extre-



meren Standorte auf Äckern sowie an die Bodenarbeiten ausdrückt, u. zw. durch die Anpassung an die Vermehrungsweise. So entstand die hier folgende Einteilung, die auf Abb. 3 skizzenmässig dargestellt ist.

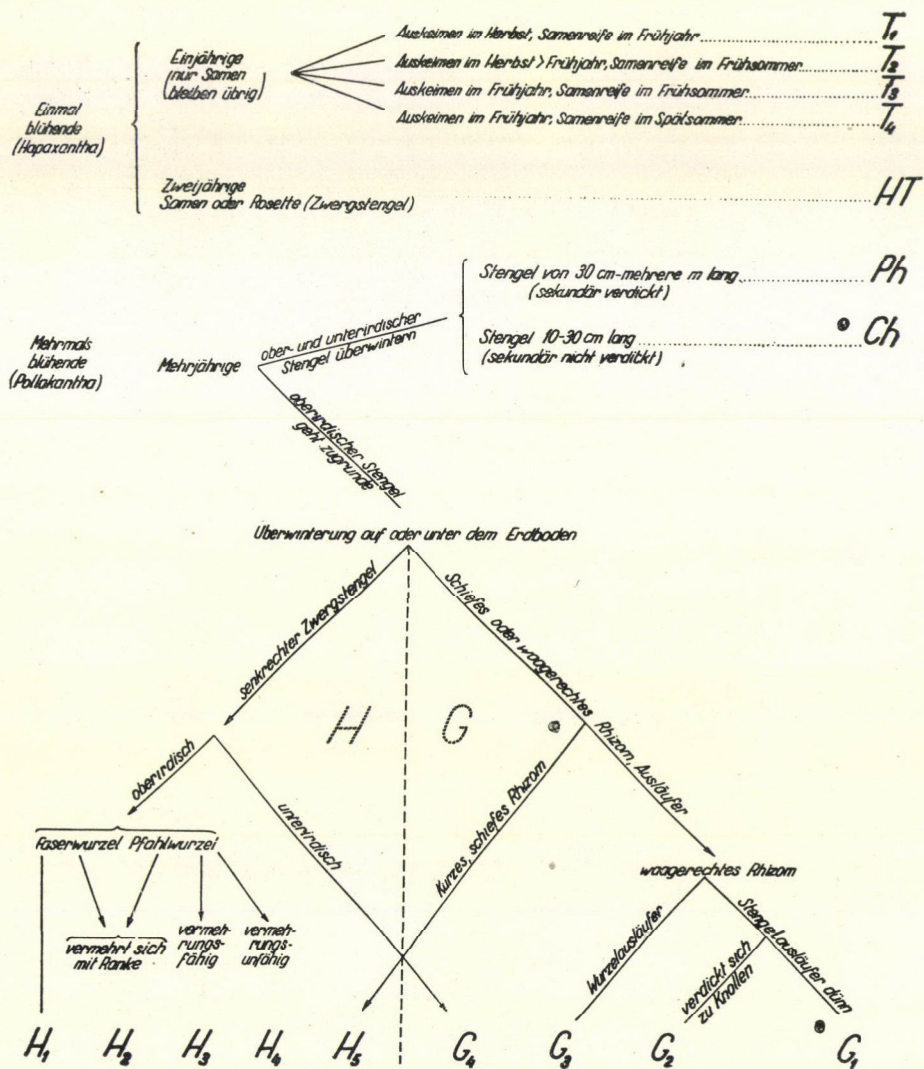


Abb. 3

Die Einteilung nimmt neben der Akklimatisierung an Temperatur und Wasser (in Ungarn hauptsächlich Überwinterung) vor allem die Vermehrungsweise als Grundlage an. Die Vermehrungsweise und -fähigkeit gehören zu den wesentlichsten Eigenschaften, welche die Existenz einer Pflanze auf einem Standort beeinflussen. Ganz besonders auffallend ist dies auf den extremen



Standorten, so auch auf den Äckern, wo sie zu den Hauptfaktoren des Gedeihens der Pflanze zählen. Vom Verfasser dieses Aufsatzes wurde schon öfters darauf hingewiesen, dass auf den Äckern nur jene Arten gedeihen können, die über einen sehr grossen Samenertag oder über eine sehr rasche vegetative Vermehrungsfähigkeit verfügen. Doch äusserst wichtig ist auch die Vermehrungsfähigkeit und -weise der Arten bei den natürlichen Pflanzengesellschaften, wo dies im Wettkampf der Arten ein entscheidender Faktor ist. Besonders im Laufe der Sukzession tritt die Bedeutung der Vermehrungsfähigkeit scharf hervor sowie dort, wo die sich gebildete Gemeinschaft von irgendeinem aussergewöhnlichen Faktor gestört wird, wie z. B. durch eine ungewöhnliche Trockenheit, Überfeuchtigkeit, Düngung usw. Die hier gegebene Einteilung ist eben deshalb für die Charakterisierung der Ackerverhältnisse besonders geeignet und ihre Anwendung wird auch auf anderen Standorten bessere Ergebnisse zeitigen als die bisherige Einteilung. Das Wesentliche an ihr besteht eigentlich darin, dass die Trennung der H- und G-Elemente auf morphologischer, also sicherer Grundlage erfolgt, wo deren Trennung keine Veranlassung zu Diskussionen und zu Missverständnissen geben kann. Diese morphologische Gruppierung bedeutet gleichzeitig eine Verschiedenheit in bezug auf die Vermehrung. Auch bei der Einteilung der Untergruppen wurde vor allem immer von der Wurzel ausgegangen, welche die Anpassung der Pflanze an ihre Umgebung — nach Meinung des Verfassers — zumindest so gut oder noch besser ausdrückt als der oberirdische Teil. Die Einteilung der einjährigen Pflanzen wurde nach der Zeit ihres Auskeimens und ihrer Samenreife vorgenommen, woraus der Grad der Akklimatisierung dieser Vorgänge an die Kälte des Winters und an die Trockenheit des Sommers sichtbar ist.

Bei den Phanerophyten und Chamaephyten werden die Feststellungen des weiter oben erwähnten Aufsatzes von *Balázs* [4] als richtig anerkannt. Dies gilt auch für die zweijährigen Pflanzen. In bezug auf die Helophyten (Sumpfgewächse) und der Hydatophyten (Wasserpflanzen) wird aber die Richtigkeit der Behauptungen von *Balázs* bestritten. Die Sumpfgewächse sind nämlich gerade so T, H oder G wie die Gewächse des Festlandes, wobei die Lebensform des Sumpfes in erster Linie nur eine reichlichere Wasserversorgung bedeutet. Als Beispiel dafür seien eine ganze Reihe von Pflanzen der feuchten Wiesen erwähnt, die sowohl in ausgesprochenen Sümpfen wie auch auf mesophilen und sogar auf scheinbar xerophilen Standorten gedeihen, aber im letzteren Falle tief eindringende Wurzeln treiben. In einzelnen Fällen, wie z. B. bei *Phragmites*, sind keine morphologischen Unterschiede anzutreffen, in anderen, wie bei *Polygonum amphibium*, sind morphologische Unterschiede zwischen den auf feuchten und trockenen Gebieten gewachsenen Pflanzen vorhanden. Die Pflanze selbst ist in beiden Fällen nur an eine reichliche Wasserversorgung gebunden, die dadurch gewährleistet wird, dass sie auf trockeneren Standorten mit ihren Wurzeln oft 3 bis 4 m tief in die Erde eindringt. Da die Lebensform



der Sumpfgelände nicht das thermische Klima zum Ausdruck bringt und auch auf die Art und Weise der Vermehrung keinen Einfluss hat, können die Sumpfgewächse nicht in eine gesonderte Lebensform eingestuft werden. Es ist indessen unbedingt anzugeben, ob die Pflanze im Sumpf gewachsen ist oder nicht, weshalb dies bei der Aufzählung neben der Bezeichnung ihrer normalen Lebensform mit einem in Klammern als Index gesetzten »h« bezeichnet wird, wie z. B.  $G_{(h)}$  oder  $H_{(h)}$ . Die wirklichen Wasserpflanzen (Hydatophyten) hingegen müssen unbedingt von den anderen unterschieden werden, was durch die Bezeichnung HH geschieht. Wenn man konsequent sein will, so müssen sogar die Warmwasser- und Kaltwasserhydatophyten voneinander unterschieden werden, u. zw. mit der Bezeichnung  $HH_t$  (thermalis) und  $HH_f$  (frigidus). Eine weitere Einteilung dieser Gruppe wäre wünschenswert, kann aber nicht der Gegenstand dieses Aufsatzes sein.

Um weitere Missverständnisse auszuschliessen, wird nunmehr der Versuch gemacht, die hier vertretene Auffassung mit den von Balázs durchgeführten Veränderungen [4] in Einklang zu bringen.

#### A) Gewächse des Landes

##### I. Auch der oberirdische Stengel überlebt die ungünstige Periode

###### Phanerophyta

1. Sekundär verdickter Stengel ..... *Euphanerophyta*\*
2. Nicht sekundär verdickter Stengel ..... *Chamaephyta*\*\* C

##### II. Der oberirdische Stengel überlebt die ungünstige Periode nicht

###### Herbophyta

1. Mehrmals blühende Pflanzen (*Perenni-herbophyta*)
  - a) überwinterndes Organ, senkrechter Wurzelstock (Zwiebeln ausgenommen) ..... *Hemikryptophyta* H
  - b) überwinterndes Organ, waagerechtes Rhizom (*stolo* und *tuber* inbegriffen) ..... *Geophyta* G
2. Einmal blühende Pflanzen (*Thero-herbophyta*)
  - a) Zweijährige ..... *Hemitherophyta* HT
  - b) Einjährige ..... *Therophyta* T
  - B) Epiphyten ..... *Epiphyta* E
  - C) Wasserpflanzen ..... *Hydatophyta* HH

\* Weitere Klassifizierung siehe bei Balázs [4] p. 12—15.

\*\* Die Sukkulente, die zu einer sekundären Verdickung fähig sind, stehen unbedingt den Bäumen näher und können als eine Untergruppe der Ph aufgefasst werden. Sie stehen mit den Chamaephyten weder ökologisch noch morphologisch und schon gar nicht in bezug auf die Lebensform in Verbindung, so dass es zweckmässig ist, sie ganz von diesen zu trennen.



Die weitere Klassifizierung der Hemikryptophyten:  $H_1$ =Pflanzen mit Faserwurzel,  $H_2$  mit Faser- oder Pfahlwurzel, doch mit Ranken,  $H_3$  in gewissen Fällen mit vermehrungsfähigen Pfahlwurzeln,  $H_4$  mit vermehrungsunfähigen Pfahlwurzeln,  $H_5$  mit kurzen, schiefen Wurzelstöcken.

Die weitere Klassifizierung der Geophyten:  $G_1$  Pflanzen mit Stengelausläufern (Rhizome inbegriffen),  $G_2$  mit Stengelknollen,  $G_3$  mit Wurzelausläufern,  $G_4$  mit Zwiebeln (die Zwiebelknollen inbegriffen).

Die weitere Klassifizierung der Theophyten:  $T_1$  im Herbst keimende und im Frühjahr Samen reife Pflanzen,  $T_2$  im Herbst > Frühjahr auskeimende, den Samen im Frühsommer reife,  $T_3$  im Frühjahr auskeimende, den Samen im Frühsommer reife,  $T_4$  im Frühjahr auskeimende und den Samen im Spätsommer reife Pflanzen. Sumpfgewächse sind:  $H_{(h)}$  oder  $G_{(h)}$  oder  $T_{(h)}$ .

Es wurde also die Lebensform aller der im ersten Teil aufgezählten Unkrautarten laut obigem System bestimmt. Die einzelnen Pflanzenarten wurden auf Grund von Untersuchungen an Ort und Stelle, die Gewächse der Gruppen  $G$  und  $H$  auf Grund der Wurzelausgrabung eingeteilt. Laut dieser Einteilung kann man die Unkräuter gut vom Gesichtspunkt ihrer Ausrottung in der Praxis gruppieren, da jede einzelne Gruppe physiologisch andere Ansprüche hat und durch in verschiedenen Zeitpunkten auszuführende Arbeiten vernichtet werden kann. Die Pflanzen haben eine verschiedene Akklimatisierungsfähigkeit, weshalb es nicht möglich war, eine vollkommene Einteilung vorzunehmen. Überall lassen sich auch Übergänge finden, worauf im weiteren noch zurückzukommen sein wird.

Es sollen jetzt die verschiedenen Gruppen einer ausführlichen Betrachtung unterzogen werden. Zuerst sei ein Überblick über die einjährigen Pflanzen gegeben. Die einjährige Lebensform stellt die vollkommenste Anpassung der Pflanze an die ungünstigen Lebensbedingungen gewisser Perioden dar. Die Blütenpflanzen haben dieselben Fähigkeiten wie die Thallophyten, wenn sie beim Einsetzen unvorteilhafter Lebensbedingungen widerstandsfähige Vermehrungssporen entwickeln. Mit Ausnahme des ständig vorteilhaften tropischen Klimas sind es zwei verschiedene ungünstige Umstände, welche die Pflanzen beeinflussen und einen zeitweiligen Ruhezustand hervorrufen, nämlich die Trockenheit und die Kälte (physiologische Trockenheit) in der Winterperiode der gemäßigten Klimazone. Obzwar die hier vorkommenden einjährigen Pflanzen immer als Muster der Anpassung gegen die Kälte hingestellt wurden, finden sich unter ihnen dennoch solche, die sich nicht nur an die strengen Winter, sondern auch an die Dürre angepasst hatten. Es ist nicht richtig zu behaupten, dass bei den  $T$  nur der Samen überwintert, da bei einem Teil der einjährigen Pflanzen Ungarns bekanntlich auch kleine Pflanzen überwintern, die sich also so an die Dürre anpassen, dass sie diese Periode in Samenform überstehen, genau so wie in der Wüste die regenlose Jahreszeit. Die Ober-



fläche der gepflügten Felder ruft in der Sommerhitze Verhältnisse hervor, die in ihrer Vegetationslosigkeit ganz den Charakter von Wüsten aufweisen. Diese zumeist mesophilen Pflanzen überstehen diese ungünstige Periode in Form von Samen, während sie den Winter bereits in Pflanzenform ertragen. Diese Gruppe der Pflanzen muss also von jenen unterschieden werden, die sich gegen den Winter in Samenform schützen. Dies geschah auch bisher unter verschiedenen Namen, doch auf Grund von anderen Einteilungen [15, 26, 27, 1 usw.]. Solche sind: *Stellaria media*, die niedrigen *Veronica*, *Cerastium*, *Senecio vulgaris*, *Lamium purpureum* und *amplexicaule*, *Holosteum umbellatum* usw. Diese Arten keimen nach dem Ende der Sommerhitze beim ersten Herbstregen aus und überwintern gewöhnlich in Form von kleinen Blattrosetten. Ihr Benehmen und ihre Abwehr gegenüber dem Winter ist also ähnlich wie bei der Pflanzengruppe H. Die Vermehrungsorgane kommen unmittelbar über die Erdoberfläche zu liegen, wo auch die kleinste Schneedecke ihnen Schutz gewährt. Wie sehr ihre Anpassung gegen die Trockenheit des Sommers gerichtet ist, beweist am besten der Umstand, dass in den viel feuchteren Sommern Westeuropas und auch in den regenreicheren westungarischen Gegenden sowie in Sommern mit reicheren Niederschlägen ein Teil der Samen einzelner Pflanzen schon im Sommer auskeimt. Diese lassen im Frühling ihren Samen rasch reifen, haben nur untief in die Erde dringende Wurzeln und gehen zugrunde, sobald die oberste Schicht des Bodens beim Eintreten der ersten Sommerhitze austrocknet. Diese Gewächse spielen nur auf den Feldern in Westungarn eine grössere Rolle, da sie in der Ungarischen Tiefebene (Alföld) oft weder vom Herbst noch vom Frühjahr begünstigt werden. Dagegen sind sie in Westeuropa von grosser Bedeutung. Im weiteren sollen sie mit  $T_1$  bezeichnet werden.

Gerade das Gegenteil davon bildet jene Gruppe von einjährigen Gewächsen, welche die Dürre des Sommers vertragen, sich dieser angepasst haben und diese sogar beanspruchen, da sie in der Regel aus einem wärmeren Klima stammen, deren grüne Teile aber bei der geringsten Kälte abfrieren. Es sind dies die Pflanzen, die sich gegen den Winter im Samenzustand wehren, z. B. *Chenopodium*, *Amaranthus*, *Portulaca oleracea*, *Hibiscus trionum*, *Setaria* usw. Ihre Empfindlichkeit gegenüber der Kälte ist verschieden, doch sind sie darin alle gleich, dass sie die Temperatur unter  $0^\circ \text{C}$  nur in Form des Samens vertragen können. Diese wurden in die Gruppe  $T_4$  eingeteilt.

Zwischen diese Gruppen reihen sich die Gewächse der Gruppe  $T_2$  und  $T_3$ . Die Pflanzen der Gruppe  $T_2$  sind Arten von doppelter Anpassungsfähigkeit und von längerer Lebensdauer, die schon wegen ihres höheren Wuchses und ihrer tiefergehenden Wurzeln auch eine grössere Dürre vertragen, aber den trockensten und heissesten Teil des Sommers gleichfalls in Samenform überstehen. Ihre Anpassung an den Winter ist gleich derjenigen der Gruppe  $T_1$ , da sie grösstenteils im Herbst und nur in geringerem Masse im Frühjahr auskeimen. So sind sie imstande, den Winter entweder in Form von Keimpflanzen oder in Form



von Samen zu überstehen, doch den Grossteil des Sommers immer in Samenform. Es ist für sie charakteristisch, dass sie bei sehr niedriger Temperatur keimen und ihre Samen — abgesehen von einem kleinen Bruchteil oder von einigen Arten — auch diese niedrige Temperatur beanspruchen. Es sind diese jene Arten, die zusammen mit den Getreidepflanzen leben [21] und bis zur Erntezeit den Samen reifen lassen. Sie keimen im Herbst, gewöhnlich im Spätherbst, und nur in kleineren Mengen am Anfang des Frühlings, so z. B. die gewöhnlichsten Arten der Getreideunkräuter, wie roter Mohn, Kornblume, *Caulalis* usw.

Die Pflanzen der Gruppe  $T_3$  unterscheiden sich insofern von den vorherigen, als sie den Winter in Samenform überstehen, nur im Frühjahr auskeimen und am Anfang des Sommers ihre Samen reifen lassen. Sie schützen sich also gleicherweise gegen den Winter und gegen die Dürre, doch stehen sie der Gruppe  $T_4$  näher. Die Glieder dieser Gruppe sind die Unkräuter des Frühjahrsgetreides, bei denen das Reifen ihrer Samen mit der Ernte des Getreides zusammenfällt, wie bei den Gliedern der Gruppe  $T_2$ . Solche sind *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Avena fatua*, *Vaccaria pyramidata* usw. Es ist jedoch zu erwähnen, dass die einzelnen Glieder dieser Gruppe im Falle eines regenreichen Sommers genau so auch während des Sommers auskeimen wie im Frühjahr, doch fällt die Keimung der Mehrzahl ihrer Samen jedenfalls ins Frühjahr. Die Unterscheidung der 4 Gruppen wurde nach langjährigen Feldbeobachtungen vorgenommen; dennoch kann es bei einzelnen Arten vorkommen (besonders bei den selteneren), dass man sie nach weiterer Beobachtung in eine andere Gruppe einreihen muss. Dies ist desto eher möglich, da sich gerade im Spätherbst und am Frühjahrsbeginn am wenigsten Gelegenheit zu Beobachtungen bot. Bei den mit einem Stern bezeichneten Arten kann noch eine Veränderung ihrer Einteilung erfolgen.

Eine eigenartige Stelle zwischen den einjährigen- und perennierenden Gewächsen nehmen die Zweijahrgewächse ein, die mit *HT* bezeichnet werden. Es gibt mehrere zweijährige Arten, deren einjähriger Ökotyp in grossen Mengen gerade auf Äckern gefunden wurde, z. B. *Daucus carota*, *Carduus nutans* usw. Die wirklichen zweijährigen Pflanzen können sonst auf den Äckern wegen der ordentlichen Bodenarbeiten niemals bis zur Blüte oder bis zur Samenreife gelangen. Es gibt dann auch Arten, die perennieren, doch kommen auf derselben Stelle wie die perennierenden Arten auch einjährige oder zweijährige Ökotypen vor, wie z. B. *Reseda lutea*.

Im ersten Jahr keimen sie gewöhnlich im Frühjahr aus, erstarken im Sommer und können deshalb gut von den Gruppen  $T_1$  und  $T_2$  — die im Herbst auskeimen — unterschieden werden. Den ersten Winter überdauern sie in Form von Samen, den zweiten in Form von Blattrosetten. Auf die Notwendigkeit ihrer Abtrennung von den einjährigen Pflanzen hatten schon Felföldy [6] und Balázs [1] hingewiesen.



Unter den in Ungarn vorkommenden mehrjährigen Pflanzen stellen nur die Zwiebelgewächse die Vegetation auch während der Dürre ein, wogegen andere diese höchstens verringern. So kommt bei diesen Pflanzen die Anpassung an die Kälte als Gesichtspunkt bei der Einteilung in Betracht. Bei der weiteren Klassifizierung wurde zwar die Raunkiaersche Einteilung als Grundlage genommen, doch nur in morphologischer Beziehung (siehe das Schema). Von einer genauen Aufzählung der auf den Äckern nur eine unbedeutende Rolle spielenden Baumarten (*Ph*) und der *Chamaephyten* soll hier abgesehen werden. Die letzteren kommen hier überhaupt nicht vor, wogegen die *Ph*-Arten, die holzigen Gewächse, nur mit einigen wenigen Arten vertreten sind (*Robinia*, *Sambucus*, *Rosa gallica* usw.), die keine Bedeutung besitzen.

Mit Ausnahme dieser zwei Gruppen kommen nur perennierende Arten vor, deren Überwinterung unterirdisch oder dicht über der Erdoberfläche vor sich geht, wobei ihr oberirdischer Stengel abstirbt. (Eine Ausnahme davon könnte *Rubus caesius* bilden, doch verliert auch diese Pflanze infolge Umpflügens ihren oberirdischen Stengel.) Für die weitere Klassifizierung ist es am besten, die Lage des überwinternden Organs als Grundlage zu nehmen und nicht nur dessen Entfernung von der Erdoberfläche. Wenn der überwinternde Stengel senkrecht ist, dann ist die Pflanze eine Hemikryptophyte, ihre Bezeichnung ist *H*, mit Ausnahme der Zwiebel, welche in die *G*-Gruppe gehören, während wenn der Stengel waagrecht ist, es sich um Geophyten handelt, welche mit *G* bezeichnet werden. Bei der *H*-Gruppe kann der überwinternde Stengel ein verzweigter, senkrechter Wurzelstock sein, wie bei Luzerne, *Reseda*, *Sanguisorba*, oder kann aus an der Spitze der Wurzel oder des Wurzelsystems befindlichen einer oder mehreren Knospen bestehen, wie z. B. bei *Eryngium*, *Falcaria* usw. Die Knospen können sich, wie bei der Luzerne, eventuell einige Zentimeter über der Erdoberfläche befinden, aber sie können auch unter der Erde sein, wie bei einzelnen *Euphorbien*, *Chondrilla* usw.

Bei den Geophyten bleibt der unter der Erde waagrecht kriechende Teil der Pflanze, der Ausläufer, oder das Rhizom im Lauf des Winters bestehen und auf diesen befinden sich die Knospen. Diese dienen in jedem Fall zur Vermehrung der Pflanze. In diese Gruppe werden alle Pflanzen eingereiht, die imstande sind, sich durch die Ausläufer oder Rhizome zu vermehren. Nicht im Dienste der Vermehrung stehen die kurzen und schräg verlaufenden Wurzelstöcke, die in vielen Fällen eigentlich nichts anderes sind als seitlich verschobene Formen des senkrechten Wurzelstockes (z. B. *Plantago lanceolata*, *Leontodon autumnalis*, *Artemisia vulgaris* usw. Diese müssen in die Gruppe *H* eingestuft werden (vgl. Balázs [4]). Ohne Zergliederung können sie sich nicht vegetativ vermehren, nur ihr oberirdischer Teil wird grösser.

Laut dieser Einteilung werden in die Gruppe *G* diejenigen Arten eingereiht, die mit Hilfe ihres waagerechten, unterirdischen Stengels überwintern, wobei dieser Stengel aber gleichzeitig die Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung und



zur Verbreitung bedeutet und bei den meisten Arten diese Vermehrungsmethode sogar viel bedeutender ist als die geschlechtliche. Dies ist nun eine sehr wichtige Anpassungsmethode an jene Lebensbedingungen, wo es nicht sicher ist, dass die Samen auszureifen vermögen und wo die auskeimenden Keimpflanzen infolge der Dürre in vielen Fällen mangels Schutz zugrunde gehen würden (Zustand nach dem Pflügen im Sommer). Dagegen können sie die Vernichtung der oberirdischen Teile leicht verschmerzen, weil der unterirdische Stengel der Pflanze über genügend Nährmittel zur Bildung neuer Triebe verfügt. Die sich an die Trockenheit besser anpassenden Pflanzen treiben ihre Wurzeln tiefer in die Erde, die sich an die Trockenheit weniger akklimatisierten Arten hingegen nur in geringe Tiefen. So kriechen z. B. die auch auf trockenem Sandboden gedeihenden, aber viel Feuchtigkeit beanspruchenden Schachtelhalme mit ihrem Rhizom häufig bis zu einer Tiefe von 2 m in die Erde und lassen von diesem sogar noch starke wasseraufnehmende Wurzeln in die Tiefe. Dasselbe findet man bei *Polygonum amphibium*, *Cynodon* usw. Im feuchteren Klima oder auf feuchteren Standorten sind diejenigen Pflanzen in der Mehrzahl, deren Ausläufer in geringe Tiefen vordringen. Zwischen den sich horizontal erstreckenden Ausläufern und den Rhizomen besteht ausser dem Unterschied in ihrer Dicke kein Grund, der ihre Trennung auf dieser Basis rechtfertigen würde. Diese Gruppe wird mit  $G_1$  bezeichnet. Eine Modifizierung dieser Form ist vorhanden, wenn der unterirdische Stengel sich auf die Speicherung einrichtet und sich an einzelnen Stellen verstärkt. Die dazwischen liegenden Teile gehen jährlich zugrunde, es bringt also jeder verstärkte Teil im folgenden Jahr ein neues Pflanzenexemplar hervor. Diese Gruppe wird mit  $G_2$  bezeichnet. Vertreter dieser Gruppe sind unter den Unkräutern nicht vorhanden. *Korsmo* [9] hatte zwar die *Mentha* in diese Gruppe eingeteilt, doch konnte an den Ausläufern der vom Verfasser ausgegrabenen *Mentha* das Absterben der Zwischenteile nicht festgestellt werden, trotzdem die verstärkten Teile vorgefunden wurden.

Am besten passen sich Pflanzen der Gruppe  $G_3$  an die Lebensbedingungen des Ackers an, da sie imstande sind, aus allen Teilen der Wurzel Ausläufer wachsen zu lassen. So ist auch der kleinste Wurzelteil fähig neue Pflanzenexemplare zu bilden. Wie aus der Liste ersichtlich ist, gehören zu diesen die meisten der in grossen Massen vorkommenden perennierenden Unkrautarten. Die horizontale Verbreitung der in die Gruppe  $G_4$  eingereihten Zwiebelpflanzen wird durch die Sprosszwiebeln erreicht, die durch das Pflügen und Eggen verschleppt und verstreut werden.

Wie ersichtlich, wurden in die Gruppe  $G$  lauter Pflanzen aufgenommen, die imstande waren, sich auf vegetativem Wege selbständig zu verbreiten. Dies ist bei den Zwiebelgewächsen nur in geringerem Masse der Fall und erlangt erst bei menschlicher Einwirkung eine grössere Bedeutung, wogegen die übrigen Pflanzen auch ohne menschliche Einwirkung dazu fähig sind, doch wird auch dies im grösseren Masse erst durch die Zerstückelung der Pflanze durch



Kultureinflüsse ermöglicht. An die Lebensform auf den Äckern haben sich am besten die Pflanzen der Gruppe  $G_3$  angepasst, die von jedem Teil ihrer Wurzeln neue Ausläufer zu treiben vermögen.

Zur Gruppe  $H$  gehören alle perennierenden Arten, die mit Hilfe ihrer unterirdischen Organe sich nicht selbständig auf vegetativem Wege vermehren können. Nach *Korsmø* [9] müssen vor allem zwei Typen unterschieden werden, Pflanzen mit Faserwurzeln und solche mit Pfahlwurzeln. Bei beiden gibt es Glieder, die fähig sind, sich mit ihrer oberirdischen Ranke zu vermehren, doch erreicht diese Vermehrung ein viel geringeres Ausmass als die Vermehrung der  $G$ -Pflanzen durch den in der Erde befindlichen Stengel. Diese Gruppe soll mit  $H_2$  bezeichnet werden. Es sind dies hauptsächlich hydrophile Arten, die auf den Feldern Ungarns sozusagen keine Bedeutung haben. Gleichermassen unwichtig sind noch die Pflanzen der ebenfalls hydrophilen oder mesophilen Gruppe  $H_1$ , die ausgesprochen faserwurzelig sind. Ein Teil der pfahlwurzeligen Pflanzen, die mit  $H_3$  bezeichnet werden sollen, besitzt die Eigenschaft, dass sie auch in zerstückeltem Zustand fähig sind, die Teilstücke ihrer Wurzeln zu neuen Pflanzen zu ergänzen und sogar durch Spaltung des Wurzelkopfes buschig zu werden (*Taraxacum*, *Rumex* usw.). Zu dieser Gruppe gehört eigentlich auch *Rubus caesius*, der auf unbelästigten Standorten niemals Wurzel ausläufer treibt. Auf den Äckern indessen, wo infolge der Bodenarbeiten ihre Wurzeln stets zerstückelt werden, ist jedes einzelne dieser Wurzelstücke als Wurzel ausläufer anzusehen, und diese Vermehrungsweise ist weitaus bedeutender als die generative, ja sie ist fast als die ausschliessliche Vermehrungsweise zu betrachten. Demgemäss ist *Rubus caesius* zur Gruppe  $H$  zu zählen, wenn er auf unbebautem Standort wächst, während er auf bebauten Äckern in die Gruppe  $G_3$  eingeteilt werden muss. In ähnlicher Weise, wenn auch in geringerem Masse, steht es mit *Coronilla varia*, *Centaurea spinulosa*, vielleicht auch noch mit *Rorippa austriaca*. In die Gruppe  $H_4$  gehören nur die pfahlwurzeligen Pflanzen, die diese Eigenschaft nicht besitzen. Die Glieder der vorigen Gruppe sind in niederschlagreicheren Klimazonen bedeutende Unkräuter, während ihnen in Ungarn mit wenigen Ausnahmen nur eine geringe Bedeutung zukommt. Obwohl die letzteren, wie aus der Liste ersichtlich ist, zahlreich sind, so sind sie auf den Äckern nicht lebensfähig und von geringer Bedeutung. Der Grossteil dieser Arten hat nur eine kurze Lebensdauer oder vermag lediglich auf schlecht bebauten Feldern zu existieren. Bei den Pflanzen der mit  $H_5$  bezeichneten Gruppe mit kurzen, schiefen Rhizomen, ist das Rhizom nur im Falle der Zerstückelung ein Fortpflanzungsorgan. Diese Pflanzen haben auch nur untief vordringende Wurzeln, weshalb sie durch die Aufackerung der Felder vernichtet werden. Auf den Äckern sind sie nicht lebensfähig.

Es sind noch die Pflanzen zu erwähnen, welche laut Einteilung von *Raunkiaer* in die Gruppe  $HH$  eingereiht werden. Natürlich können die richtigen  $HH$ -Elemente auf Äckern nicht gedeihen, da die Sümpfe für landwirtschaft-



liche Bebauung ungeeignet sind. Trotzdem findet man Pflanzenarten, welche Sumpf-, ja sogar Wasserpflanzen sind, wie z. B. den Wasserknöterich, das Schilfrohr usw. Diese können nicht als *HH* betrachtet werden und sind in die vorherige Gruppe einzustufen, wo sie z. B. beide  $G_1$  sind. Die im Wasser lebenden Pflanzen müssen unbedingt als eine gesonderte Lebensform aufgefasst werden, doch darf der Grossteil der Sumpfpflanzen und der Pflanzen von feuchten Gebieten nicht in diese Gruppe eingereiht werden, da sie entweder zur Gruppe *G* oder *H* gehören. Dies beweist am besten der Umstand, dass sie häufig auch im Sommer ohne Wasser »trocken« wachsen und oft auch den Winter so überstehen. Nach Auffassung des Verfassers gehören z. B. *Alisma plantago aquatica* oder *Baldingera arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Lycopus europaeus* usw. nicht zur Gruppe *HH*. Man kann sie nicht zusammen mit *Potamogeton*, *Lemna*, *Utricularia* als gleiche Lebensform betrachten.

#### Die Verteilung der Lebensformen bei den Unkräutern

Die Verteilung der Lebensformen bei den Unkräutern der Äcker ist in der Tabelle auf Seite 267 dargestellt, wo sowohl die Zahl als auch der Deckungswert der zu den verschiedenen Lebensformgruppen gehörenden Unkrautarten angegeben ist. Wenn der Deckungsgrad sämtlicher Unkräuter als 100% angenommen wird, so zeigt Abb. 4, der wievielte Teil davon auf die einzelnen Lebensformgruppen entfällt, während auf Abb. 5 auf dieselbe Weise dargestellt ist, wie sich die 432 Unkrautarten auf die verschiedenen Lebensformgruppen verteilen.

Es ist ersichtlich, dass die *T*- und die *G*-Elemente dominieren. Die *Therophyten* vereinigen 60,4% sämtlicher Arten auf sich, die ihrerseits insgesamt einen Deckungswert von 51,2% erreichen, während die Arten der *G*-Gruppen nur 15,5% aller Arten ausmachen, die jedoch einen Deckungswert von 45,3% aufweisen. Wenn auch die 82 *H*-Elemente 18,9% aller Arten ausmachen, so beträgt ihr Deckungswert nur 3,4%, ist also im Verhältnis zu den vorherigen ganz unbedeutend. Die bedeutendste unter ihnen ist die Gruppe  $H_4$  mit 49 Arten, die 11,3% sämtlicher Arten ausmachen, wobei sie aber nur einen Deckungswert von 1,9% aller Unkräuter aufweisen können.

Noch unbedeutender sind die *HT*-Elemente, bei denen die Zahl der Arten zwar 18 beträgt und damit 4,1% sämtlicher Unkräuter, doch kann ihr Deckungsgrad nur in einigen Promillen ausgedrückt werden. Noch unbedeutender sind die mit 4 Arten vertretenen *Ph*.

Unter den Elementen der Gruppe *T* sind die  $T_4$ -Arten am zahlreichsten. Diese sind mit 138 Unkräutern vertreten, was 31,9% sämtlicher Arten ausmacht. In ihrer Masse sind sie noch bedeutender, da sie einen 42,1%igen Deckungswert besitzen. Die mit 58 Arten vertretene Gruppe  $T_2$  und die mit 40 Arten vertretene Gruppe  $T_3$  stellen nur einen Deckungsgrad von 5,9% bzw. 3,3%



Lebensform Tabelle

Lebensform	T					Insgesamt
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>		
Zahl der Arten ...	25	58	40	138		261
Deckungswert %...	0,21081	1,61203	1,05996	13,34300		16,22580
Lebensform	H					Insgesamt
	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	
Zahl der Arten ...	7	6	14	49	6	82
Deckungswert %...	0,00530	0,02267	0,33395	0,62236	0,02863	1,01291
Lebensform	G					Insgesamt
	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>		
Zahl der Arten ...	41	—	16	9		66
Deckungswert %...	2,91785	—	11,43603	0,01978		14,37366
Lebensform .....	HT					18 0,03746
Zahl der Arten ...	18					
Deckungswert %...	0,03746					
Lebensform .....	Ph					4 0,00604
Zahl der Arten ...	4					
Deckungswert %...	0,00604					

Die Zahl sämtlicher Arten beträgt 432, der Deckungswert sämtlicher Unkräuter 31,67105%

aller Unkräuter dar. Ihre Bedeutung ist aber grösser, weil der Umstand, dass sich zwischen den Aufnahmen mehr Spätsommer- als Frühsommernaufnahmen befinden, eine Verschiebung zu deren Lasten ergibt. Eine noch geringere Bedeutung haben die Arten der Gruppe T<sub>1</sub>, welche zwar mit 250 Arten vertreten ist, aber nur 0,7% des gesamten Deckungswertes der Unkräuter ausmacht. Das Vorhergesagte bezieht sich auf diese in noch gesteigerterem Ausmass, weil diese zur Zeit der Aufnahme bereits zum Grossteil in verwelktem Zustand waren, so dass ihr Deckungsgrad wesentlich geringer war als einige Monate vorher.

In der Gruppe G haben die Arten der Gruppe G<sub>3</sub> die grösste Bedeutung. Obwohl sie auch mit 16 Arten nur 3,9% sämtlicher Unkräuter ausmachen, so erreichen sie immerhin einen Deckungswert von 36,1%. Schon daraus lässt sich leicht ersehen, dass in dieser Gruppe sich die gefährlichsten Unkräuter



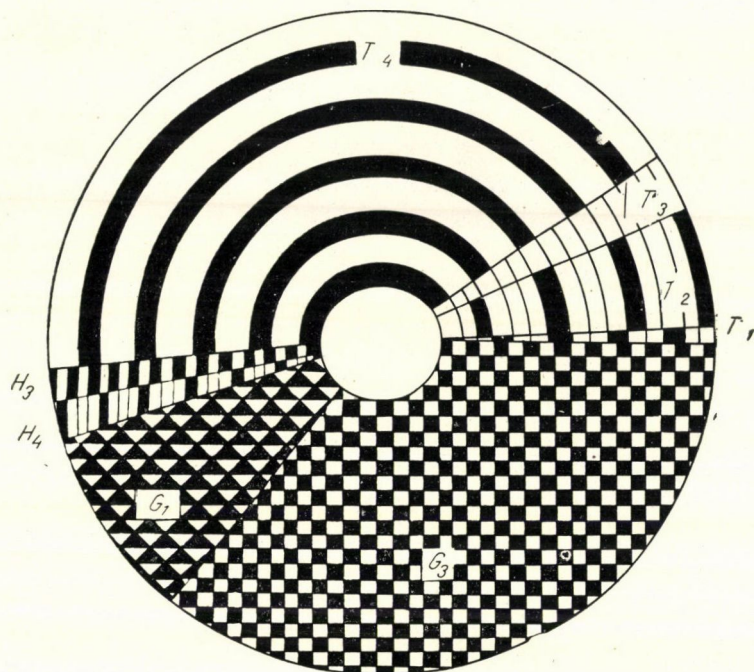


Abb. 4

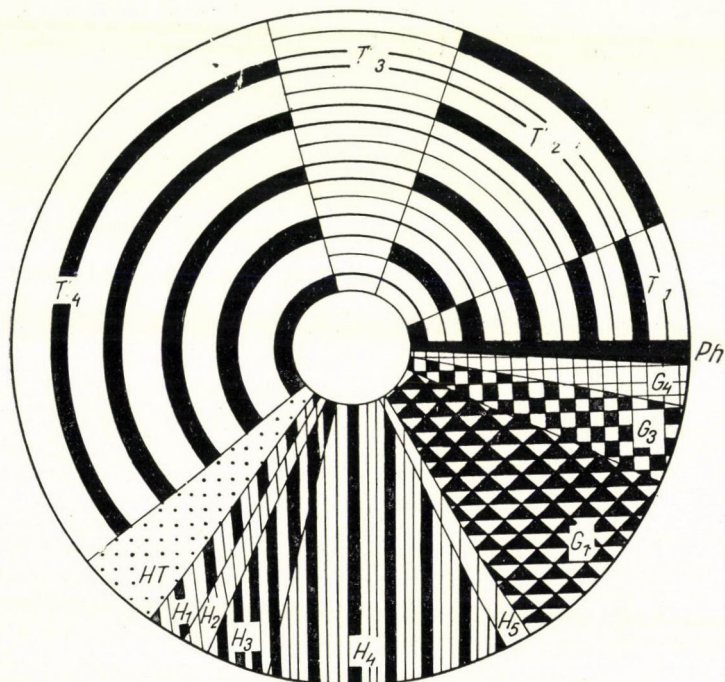


Abb. 5



befinden. Die Arten der Gruppe  $G_1$  sind von geringerer Bedeutung, obschon auch sie einige sehr gefährliche Unkräuter aufweisen. Diese Gruppe zählt 41 Arten, die jedoch nur 9,2% des Gesamtdeckungswertes darstellen. Die Arten der Gruppe  $G_4$  sind vom Gesichtspunkt des ganzen Landes aus gesehen ebenfalls unbedeutend, da sie nur 9 Arten haben und nur mit einigen wenigen Prozents am Gesamtdeckungswert beteiligt sind. Wirkliche  $G_2$ -Pflanzen gibt es unter den Unkräutern, wie oben schon erwähnt, nicht.

### ZUSAMMENFASSUNG

Aus all diesen Ausführungen lassen sich folgende für die Praxis verwendbare Folgerungen ziehen.

1. Die Zahl der Unkräuter der Äcker ist zwar gross, doch gibt es unter ihnen wenig Arten, gegen die man sich im ganzen Lande schützen muss. 20 Arten bilden den 2/3 Teil sämtlicher Unkräuter, also muss die Unkrautbekämpfung in Ungarn gegen diese gerichtet werden. Obwohl die Zahl jener Unkräuter, die in lokalen Verhältnissen massenhaft auftreten und schädlich sein können, 250 beträgt, so ist die Vernichtung der 50 ersten Arten die vordringlichste Aufgabe, da diese 90% sämtlicher Unkräuter ausmachen.

2. Es ist angebracht, die Unkräuter in bezug auf die Bekämpfung laut der hier mitgeteilten und abgeänderten Lebensformenteilung wie folgt zu gruppieren.

a) Die Arten der Gruppe  $T_1$  und  $T_2$  können durch das Umpflügen der Felder im Herbst und durch die weiteren Frühjahrsarbeiten vernichtet werden. Bei den Getreideaussaaten in dazu keine Gelegenheit vorhanden, so dass auf den von diesen Unkräutern heimgesuchtest Feldern nur selten Wintergetreide in die Fruchtfolge einzuschalten ist.

Die Arten der Gruppe  $T_3$  können durch die Bodenarbeiten im Frühjahr ausgerottet werden. Man soll daher auf das zu reinigende Gebiet kein Frühjahrsgetreide säen, sondern späte Hackfrucht. Dieses Gebiet ist dann im Frühjahr vor der Aussaat so oft als möglich zu eggen, damit die auskeimenden Unkräuter zugrunde gehen und keine neuen mehr auskeimen können.

Die Arten der Gruppe  $T_4$  machen 31,9% der Unkräuter aus, gegen die man sich durch Umpflügen der Stoppelfelder und durch Hacken im Sommer, also durch Verhinderung des Ausreifens ihrer Samen schützen muss.

b) Zum Schutz gegen die Arten der Gruppe  $H$  genügt zeitgerechtes und sorgfältiges Pflügen.

c) Bei den Gliedern der Gruppe  $G$  sind die Arten der Gruppe  $G_3$  am bedeutendsten. Ihre Vernichtung ist derzeit noch am schwierigsten, weil durch seltenes Pflügen und Hacken ihre Vermehrung nur gefördert wird. Zu ihrer Ausrottung scheint noch immer das bei trockenem Wetter durchgeführte flache, doch sehr häufige Pflügen am geeignetsten zu sein, was zur Verringerung der Lebenskraft der Pflanzen führt, oder z. B. beim *Convolvulus* ein Bespritzen der Wurzeln mit synthetischen Hormonen (26). Die Arten der Gruppe  $G_1$  verfügen in ihrem oft tiefgehenden Stengel über sehr viel Reservestoffe, so dass ihre Vernichtung auf obige Weise sehr lange dauern würde. Nach dem Stand unseres jetzigen Wissens scheint es am zweckmässigsten zu sein, den unterirdischen Teil des Stengels je mehr zu zerkleinern und die aus diesem noch auskeimenden wenigen lebensfähigen Pflanzen durch das nächste Pflügen zu vernichten. Dieses Pflügen soll untief sein, aber es muss durchgeführt werden, bevor die Pflanzen erstarken können. (Vgl. diesbezüglich die sowjetischen Erfahrungen bei der Vernichtung der *Agropyron*.) Gegen die tiefer vordringenden Ausläufer, wie z. B. beim Schachtelhalm, *Polygonum amphibium* usw. ist nach den bisherigen Erfahrungen das Pflügen mit Dampfflug teilweise recht erfolgreich. Die Arten der Gruppe  $G_4$  sind jedoch nur durch das Hacken zu vernichten, da sie sich in der zweiten Hälfte des Sommers und im Herbst in einem latenten Zustande befinden und ihnen dann mit keinerlei Bearbeitung beizukommen ist.

3. Mit dieser Einteilung der Unkrautpflanzen in Lebensformgruppen sind nunmehr die Voraussetzungen einer wirksamen Bekämpfung geschaffen. Es ist auch ohne ausgedehnte botanische Kenntnisse möglich, die Glieder der einzelnen Gruppen unschwer zu erkennen, so dass die Leitung der Unkrautbekämpfung in einer Wirtschaft durch eine einzige Person geleistet werden kann. Es ist für jedes Gebiet leicht zu bestimmen, die Arten welcher Gruppen dominieren, und nach dieser Erkenntnis ist es möglich, die entsprechenden Ausrottungsarbeiten anzuordnen. Auf diese Weise sind die Grundlagen für eine Unkrautvernichtung in grossbetrieblichem Ausmass gegeben.



## LITERATUR

1. Balázs F.: Magyarország gymmnövényeinek életformaanalízise (Lebensformanalyse der Unkräuter Ungarns) Agrártudomány I (1949) p. 109—118.
2. Balázs F.: A növényiszociológiai felvételek készítésének újabb módja. (Neues Verfahren für pflanzensoziologische Aufnahmen.) Bot. Közl. XLI. (1944) p. 18—33.
3. Balázs F.: A gabonavetések (Secaliniion medioeuropaeum Tüxen) növényiszociológiai viszonyai Erdélyben. (Die pflanzensoziologischen Verhältnisse der Getreidefelder (Secaliniion medioeuropaeum Tüxen) in Siebenbürgen.) Mezőgazdasági Szemle II. (1944) p. 81—98.
4. Balázs F.: A virágos növények életforma rendszere. (Das Lebensformsystem der Blütenpflanzen.) Mosonmagyaróvári Mezőgazd. Kis. Intézet Évkönyve I. (1950) p. 9—27.
5. Buchli M.: Ökologie der Ackerunkräuter der Nordostschweiz. Beitr. z. geob. Landesaufnahme der Schweiz, Heft 19 p. 1—354.
6. Ellenberg H.: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I. Eugen Ulmer, Stuttgart 1950.
7. Felföldy L.: Szociológiai vizsgálatok a pannóniai terület gymmvegetációján. (Soziologische Untersuchungen an der Unkrautvegetation des pannonischen Gebietes.) Acta Geobot. Hung. V. p. 87—140.
8. Gerhardt G.—Zsák Z.: A magyar búza gymmagvai. (Die Unkrautsamen des ungarischen Weizens.) Földm. Min. Kiadv. 1936.
9. Ginzberger A.—Stadlmann J.: Pflanzengeographisches Hilfsbuch. Wien 1939.
10. Korsmo E.: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. J. Springer, Berlin 1930.
11. Jávorka S.: Magyar Flóra (Flora Hungarica) Studium, Budapest 1925.
12. Lengyel G.: A magyar lucernamag származási vizsgálata. (Untersuchung über die Abstammung des ungarischen Luzernesamens.) Kísérletügyi Közl. XXXII (1929) p. 1—68.
13. Máthé I.: Magyarország flórájának összetétele életformák alapján. (Die Zusammensetzung der Flora Ungarns auf Grund der Lebensformen.) Debreceni Szemle (1940) p. 97—103.
14. Máthé I.: A búza magyarországi gymmnövényeinek származása. (Die Abstammung der ungarischen Unkrautpflanzen des Weizens.) Mezőgazdasági Kutatások XVI. (1943) p. 95—99.
15. Petersen A.: Die Bekämpfung der Ackerunkräuter durch die Kulturmassnahmen. Akademie Verlag, Berlin, 1951.
16. Raunkiaer C.: Dansk Exkursions-Flora. København, 1934.
17. Samu I.: A tiszántúli búza gymmagvai. (Die Unkrautsamen des Weizens des Gebietes jenseits der Theiss.) Dolg. a Magyar József Nádor Műszaki és Gazd. tud. Egyetem Mezőgazd. Növ.-tani Int.-ból. 6. 1938.
18. Sóó R.: Magyarország növényvilága. A növény és élete. (Die Pflanzenwelt Ungarns. Die Pflanze und ihr Leben.) II. p. 282—311. Term. Tud. Társ. Budapest, 1941.
19. Sóó R.: Növényföldrajz. (Pflanzengeographie.) Term. Tud. Társ. Budapest, 1945
20. Sóó R.—Jávorka S.: A magyar növényvilág kézikönyve. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt.) Akad. Kiad. Budapest, 1951.
21. Ujvárosi M.: Növényiszociológiai vizsgálatok szántóföldeken. (Pflanzensoziologische Untersuchungen auf Äckern.) Tiszántúli Öntöz. Közl. XIII—XIV. p. 79—120.
22. Ujvárosi M.: Összehasonlító gymmnövényzet vizsgálatok kalászos vetésekben, tarlókon és tarlókántásokon. (Vergleichende Untersuchungen über das Unkraut in Getreidefeldern, auf Stoppelfeldern und auf umgepflügten Stoppelfeldern.) Mezőgazd. Tud. Közl. I. p. 69—85.
23. Ujvárosi M.: Kalászos vetéseink a növényiszociológiai felvételezés tükrében. (Unsere Getreidefelder im Spiegel der pflanzensoziologischen Aufnahmen.) Acta Agrobot. Hung. I./3—4. (1948) p. 1—16.
24. Ujvárosi M.: Fontosabb szántóföldi gymmnövényeink. (Unsere wichtigeren Ackerunkräuter.) Mezőgazd. Kiad. Budapest, 1951.
25. Ujvárosi M.: Szántóföldi kísérletek a különböző gabonafélék gymmirtó hatásának vizsgálására. (Feldversuche zur Untersuchung der unkrautbekämpfenden Wirkung der verschiedenen Getreidearten.) Magyar Tud. Akad. Biol. és Agrártud. Osztályközlemények II (1951) p. 145—194.
26. Ujvárosi M.: Hol milyen gymmok ellen védekezzünk? (Wo und gegen welche Unkrautarten wir uns schützen müssen.) Debreceni Mezőgazd. Kísérlet. Int. Évkönyve 1951.
27. Ujvárosi Halász—Szabó: Gymmirtási kísérletek szintetikus hormon anyagokkal. (Versuche zur Unkrautbekämpfung mit synthetischem Hormonmaterial.) A Debreceni Mezőgazd. Kis. Int. Évkönyve, 1951.



28. *Wagner J.*: Magyarország Gyomnövényei. (Die Unkrautpflanzen Ungarns.) Földm. Min. Kiadv. 8. Budapest, 1908.  
 29. *Walter H.*: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.  
 30. *Warming—Johannsen*: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Borntraeger, Berlin, 1909.

## THE WEEDS OF OUR ARABLE LANDS AND THEIR LIFE FORM ANALYSIS

By

M. Ujvárosi.

### Summary

The author has been making a sociological survey of the weeds all over the country since 1947. He assessed the quantity of weedage found in each field in a manner already published by him (21, 23, 24, 25, 26) and expressed it in per cent. In fields surrounding certain villages he surveyed the wheat-, barley-, oat-, maize-, potato-, carrot-, sunflower seedlings, the stubble fields and the stubble field furrows. Totalling up these he ascertained the weeds of the arable land of the territories surrounding the villages and their order of importance. On the basis of his survey elaborated on 62 fields in locations indicated on the map, he summed up the data thus obtained, and ascertained the weedage of the arable lands of the country and their order of importance. The list mentioned contains these weeds numbered 1—397. According to estimations, weedage takes up on an average 31.67 per cent of the above mentioned arable lands. The figures against the names in the list indicate the area occupied by each weed from the 31.67 per cent. It is to express the slightest possible value, that decimals of 5 figures are used. The author completed his list with other weed species which originate from other parts of the country and which had not been dealt with heretofore. Thus on the basis of about 9000 sociological surveys he found 432 weeds existing in arable lands a part of which, however, is negligible. The different species figure in their order of importance. Following this, he likewise mentions 17 cultivated plants occurring as weeds. The circular graph of Fig. 2 indicates the per cent. distribution of each separate species, according to ordinal numbers, from which it appears that the first 20 weeds constitute 2/3 of the total of weedages.

The author indicates the life form distribution of each weed on the basis of the modified life form system dealt with in part II.

In part II he points out that the Raunkiaer life form system which is mainly based on the adaptation to heat and water climate, and which system is generally used in plant sociology, is not quite practicable in arable lands. It is tillage operations which are the most important ecological factors besides heat and water, and to which the plant adapts itself through its form of propagation. On Fig. 3 the author records the distribution of his modified life form system. The annual plants (*T*) are divided into four subgroups. The ephemeres sprouting in autumn belong to sub-group  $T_1$ , they adapt themselves to summer droughts for then they are in the state of seed. The crop weeds sprouting to a larger part in autumn (to a smaller part in spring) belong to  $T_2$ , while group  $T_3$  incorporates the weeds sprouting in spring. The members of group  $T_1$  to  $T_3$  ripen their seed until harvest. The members of group  $T_4$  are those sprouting in spring and ripening their seed late in summer. These cannot endure the cold of winter and adapt themselves to it by the state of their seed. The author distinguishes elements *H* and *G* by the morphology of their overwintering organs. In the case of *H* this overwintering organ is a vertical rhizome above soil surface or below-ground (often only a single shoot on the root) in the case of *G*, — excepting bulbs belonging to *G*, — the overwintering organ is a horizontal below-ground stem (he counts those with slanting rhizomes of limited growth not serving propagation to group *H* ( $H_5$ )). The sub-groups of *G* are:  $G_1$ : reproductive and overwintering organ, the rhizome,  $G_2$ : tuber,  $G_3$ : root branches,  $G_4$ : bulb. The *H* groups are:  $H_1$ : with fibrous roots,  $H_2$ : stoloniferous,  $H_3$ : with taproots not serving propagation,  $H_4$ : with taproots appropriate for propagation (root portions throwing up immediately shoots when cut),  $H_5$  with slanting rhizomes.

The author points out the necessity to distinguish in group *H* between real aquatic plants and marsh or waterditch ones, which differ sharply from the former. The latter must be considered to belong to *G* or *H* on the strength of the aforesaid, and be distinguished by a small *H* in index, as for instance Baldinger arundinacea  $G_{(h)}$ .

In his modification of life form the author considered also the modifications carried out by F. Balázs (4), bringing them into accord with his own, and giving thus an outline below, of the modified life form distribution. The life form distribution of the weeds of arable lands is summarized in the table on page 257. Above each life form the species number is indicated, and



in the line below the size of the territories occupied by them in per cent. The circular graph of Fig. 4 shows how each separate group is related to the other, according to the species number. The circular graph of Fig. 5 illustrates, based on the table on page 267, the percentage of the single groups in the total of weeds.

The results which might be utilized in practice are as follows. The control of the species numbered 1—20 which amount to 2/3 of the total of weeds should be organized all over the country. About 250 species might be significant on certain places, but it is chiefly the first 100 species — which amount to 90 per cent of the total of weeds — which ought to be controlled.

According to the new life form distribution of weeds, each separate group may be eradicated in different kinds of ways. The new life form distribution offers an opportunity for biological-agrotechnical weed eradication and lays the foundation for the organisation of weed eradication on a large scale.

#### A) Land Plants

##### I. The stem above the soil surface also survives the unfavourable season

###### *Phanerophyta*

1. With secondary thickening of the stem ..... *Euphanerophyta*\*
2. With no secondary thickening of the stem ..... *Chamaephyta*\*\* C

##### II. The stem above the soil surface does not survive the unfavourable season

###### *Herbophyta*

1. Flowering several times (*Perenni-herbophyta*)
  - a) overwintering organ vertical rhizome (excepting bulbs) ..... *Hemikryptophyta* H
  - b) overwintering organ horizontal rhizome (included stolon and tuber) ..... *Geophyta* G
2. Flowering only once (*Thero-herbophyta*)
  - a) Biennials ..... *Hemitherophyta* HГ
  - b) annuals ..... *Therophyta* T
- B) *Epiphites* ..... *Epiphyta* E
- C) *Aquatic plants* ..... *Hydatophyta* HH

## ВИДЫ СОРНЯКОВ НА НАШИХ ПАШНЯХ И АНАЛИЗ ИХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ

М. Уйвароши

### Резюме

С 1947 года автор проводит растение-социологическую съемку сорняков по всей стране. В отдельных областях он определяет, на основе уже раньше сообщенного им способа (21, 22, 23, 24, 25), количество видов сорняков, приводя результаты в процентах. На территории отдельных сел он провел съемку посевов пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, картофеля, свеклы и подсолнечника, жнивья и лушенного жнивья. На основании этих данных, он определил сорняки пашен областям и их последовательный порядок по их значению он суммировал данные 62 уже обработанных и на карте обозначенных населенных пунктов, и установил таким образом сорняки пашен в стране, а также и их значение в последовательном порядке. Опубликованный список содержит эти виды сорняков под порядковыми номерами от 1 до 397. На вышеупомянутых местонахождениях сорняки занимают, согласно подсчетам, в среднем 31,67% площади. В означенном списке число после названия растения означает величину площади, занимаемую отдельными сорняками на упомянутой территории в 31,67%. Применение 5 десятичных чисел стало необходимым для того, чтобы выявить даже самые маленькие величины. Из до сих пор еще необработанных данных, происходящих из остальных частей страны

\* For further classification see Balázs (4) p. 12—13.

\*\* Succulents capable of secondary thickening are without doubt the nearest to trees, and can be considered to belong to a subgroup of Ph-s, they have no ecological or morphological relation with the chamaephytes, nor have they anything in common in their mode of life. They should therefore, be treated quite separately.



автор дополнил список такими видами, которые не встречаются в обработанных данных. На основании больше чем 9000 растение-социологических съемок, автор нашел таким образом 432 вида сорняков на пашнях, одна часть которых однако не является значительной. В списке виды приведены в последовательном порядке их значения. Подобным образом он приводит 17 видов культурных растений, встречающихся в виде сорняков. На круговом графике рисунка 2 показывается процентное распределение отдельных видов, согласно порядковым номерам. По этому графику видно, что первые 20 видов сорняков составляют 2/3 всех сорняков.

Для каждого вида сорняков автором приведена также и классификация жизненных форм, на основ: модифицированной системы, изложенной во второй части статьи.

Во второй части своей статьи автор указывает на то, что общепринятая в социологии растений система жизненных форм по Раункиеру, построенная главным образом на приспособляемости растений к теплоте и влажному климату, менее применима на пашнях. На пашнях, наряду с теплой и водой, важнейшим экологическим фактором является обработка почвы, к которой растение приспособляется и по своему образу размножения. На рисунке 3 автор приводит свою модифицированную систему жизненных форм. Он разделяет однолетние растения. ( $T$ ) на 4 подгруппы. К группе  $T_1$  принадлежат растущие осенью эфемеры, приспособленные к летней засухе и находящиеся тогда еще в стадии семени. В группу  $T_2$  входят хлебные сорняки, которые, по большей части, вырастают осенью (и в меньшем количестве весной), в то время как к группе  $T_3$  принадлежат хлебные сорняки, вырастающие весной. У сорняков групп  $T_1$  и  $T_3$  семена созревают до жатвы хлеба. К группе  $T_4$  принадлежат те сорняки, которые вырастают весной и у которых семена созревают к концу лета. Эти сорняки выдерживают холод зимы и приспособляются к нему в стадии семени. Автор отделяет элементы групп  $H$  и  $G$  по морфологии их перезимовывающих органов. У группы  $H$  перезимовывающим органом является поверхностный, или подземный вертикальный корневищевый корень, (часто только одна единственная почка на корне), за исключением луковичных, принадлежащих к группе  $G$ . У группы  $G$  перезимовывающим органом является горизонтальный подземный стебель (растения с органично косым корневищем не служащими размножению, автор относит к группе  $H_5$ ). Подгруппами  $G$  являются:  $G_1$  — размножающиеся и перезимовывающие органы корневища (rhizoma),  $G_2$  — клубень,  $G_3$  — корневище,  $G_4$  — лук.

Подгруппы  $H$ :  $H_1$  — с мочковатыми корнями,  $H_2$  — лозовые,  $H_3$  — со стержневыми корнями, не служащими для размножения,  $H_4$  — со стержневыми корнями, пригодными для размножения (при отрезке отдельных кусков корней, из них развиваются растения),  $H_5$  — с косым корневищем.

Автор указывает также и на то, что при группах  $HN$  следует различать настоящие водные растения, которые резко отличаются от растительности болот. Болотные растения следует отнести к группам  $G$  или  $H$ , и отменить их маленькой буквой  $h$  в скобках. Например, *Baldingera arundinacea G(h)*. При модификации жизненных форм, автор принимал во внимание также и проведенные Ф. Балажом видоизменения. Сравнивая последние со своими видоизменениями, автор анализирует модифицированное распределение жизненных форм в нижеследующем:

Распределение жизненных форм сорняков на пашнях приводится в таблице на стр. 257.

При каждой жизненной форме приведено наверху число видов, а в нижней строчке величина площади, занятой указанной группой в процентах.

Круговой график рисунка 4 показывает пропорциональное соотношение отдельных групп между собой по числам видов. Круговой график рисунка 5 изображает на основании таблицы на стр. 267, сколько процентов всех сорняков отпадает на отдельные группы.

Практически используемые результаты следующие:

1. В отношении видов под номерами 1—20 необходимо организовать государственную защиту, так как они составляют 2/3 всех сорняков. На отдельных местах прибл. 250 видов можно рассматривать значительными, но главным образом следует провести защиту в отношении первых 100 видов, составляющих 90% всех сорняков.

2. Новым распределением жизненных форм сорняков дается возможность провести истребление отдельных групп различными способами.

3. Благодаря новому распределению жизненных форм сорняков является возможным биологическо-агротехническим путем уничтожение сорняков и создается основа для организации уничтожения сорняков в крупнопроизводственном масштабе.



## А. Материковые растения

## I. Надземный стебель переживает неблагоприятный период.

*Phanerophyta*

1. Стебель утолщается вторично ..... *Euphanerophyta*\*  
 2. Стебель не утолщается вторично ..... *Chamaephyta*\*\* С

## II. Надземный стебель не переживает неблагоприятный период.

*Herbophyta*1. Многократно цветущие  
(*Perenni-herbophyta*)

- а) Перезимовывающий орган вертикальное  
корневище (за исключением луковичных) ..... *Hemikryptophyta* Н  
 б) Перезимовывающий орган горизонтальное  
корневище (включительно стolon и тубер) ..... *Geophyta* Г

2. Однократно цветущие  
(*Thero-herbophyta*)

- а) Двухлетние ..... *Hemitherophyta* НТ  
 б) Однолетние ..... *Therophyta* Т  
 В. Растения живущие на дереве. .... *Epiphyta* Е  
 С. Водные растения. .... *Hydatophyta* НН

\* Дальнейшее распределение см. Балаж (4), стр. 12–15.

\*\* Суккуленты, которые способны к вторичному утолщению, стоят непременно ближе к деревьям, и их можно рассматривать как подгруппу Ph. Они не имеют ни экологической, ни морфологической связи, и даже никакой связи по жизненной форме с chamaephyta, поэтому является целесообразнее отделить их совершенно от последних.



## НОВАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ КОРНЕВОГО ВИРУСА РАССАДЫ

Я. СИРМАИ

Доклад, прочитанный на сессии Академии Наук Венгрии 8-го марта 1951 г.

Большинство вирусных болезней людей и животных вызывает своеобразное заболевание определенных органов, как например, дыхательных органов, нервной системы и т. п., то есть эти органы проявляют конкретный тропизм в определенном направлении.

В области вирусных заболеваний растений этот тропизм не является таким дифференцированным. За исключением некоторых случаев у отдельных видов растений, вирусы вызывают у растений общее заболевание. Только недавно удалось найти такую разновидность вируса, которая не вызывает общес заболевание, а ограничивается только на определенный орган растения, на его корневую систему. Следовательно, можно говорить о вирусном заболевании местного характера.

К. М. С м и с (3) был первым, который заявил, что корень на вид здорового табака может иметь вирусные заболевания и без того, чтобы это заболевание можно было бы установить на надземной части растения. По следам К. М. С м и с а мне удалось выделить эту разновидность вируса в теплицах Берлин-Далем и определить некоторые его характерные свойства (4). За последние 15 лет в нашей стране месторождения этого вируса не встречались и только весной 1950 года удалось обнаружить эти вирусы в большом количестве на растениях, предварительно выращенных в рассадниках. Эта отечественная находка достойна внимания также и вследствие того, что эта разновидность вирусов представляла собой раньше специфическое заболевание в теплицах, тогда как в рассадниках она еще не была известной. Согласно последующим наблюдениям, эта разновидность вирусов происходит из зараженной почвы, вследствие чего на местах, где такая почва применяется, существует возможность заражения высаженных в такую почву растений даже независимо от теплиц.

К. М. С м и с детерминировал этот вирус впервые на табаке, и поэтому он назвал его некротическим вирусом табака (*tobacco necrosis virus*). В течение отечественных исследований выявились такие обособляющие признаки между разновидностями вирусов двух месторождений, что казалось правильнее выделить отечественный вирус от заграничного и обозначить его более общим названием: корневым вирусом рассад.



Это обозначение казалось обоснованным не только из-за их различия, но также и потому, что корневой вирус встречается кроме табака также и на других видах *Nicotiana*, а также и на других растениях семейства паслёновых (*Solanaceae*), как например на помидорах, на *Datura*, *Petunia*, на красном перце и даже на растениях других семейств, как, например, на *Primula*, *Pelargonium* и т. д. Следует предполагать, что в течение дальнейших исследований число растений-хозяев еще увеличится с растениями, принадлежащими к многочисленным видам и родам, что в последнее время уже и подтверждается Фультоном (1) в связи с его описанием растений рода *Arachis*, *Brassica*, *Citrullus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Cyamopsis*, *Trifolium*, *Hordeum*, *Zea*, *Raphanus* и *Tropaeolum*.

### Картина болезни и возможности ее переноса

Исследуя характерные свойства корневого вируса, можно установить много таких признаков, которые расходятся с общими характерными признаками вирусов. Несмотря на то, что первичным местом нахождения кор-



Рис. 1

невого вируса является сам корень, всё же при неблагоприятных условиях разведения он может заразить также и листья, находящиеся непосредственно над почвой.



Этот вирус является, в первую очередь, паразитом подземных органов, т. е. корневой системы (Рис. 1). Если в почве теплиц в течение нескольких лет выращиваются растения, восприимчивые к корневым вирусам, то по истечении известного времени в их корнях можно обнаружить корневой вирус. Вымывая зараженные корни и исследуя их под микроскопом, находим в перидерме корешков побуревшие клетки (Рис. 2). Если заражение проводится с экстрактом таких корней, то возникающие на тест-растении положительные вирусные признаки указывают на то, что корень заражен вирусом. В контрольном опыте, при котором заражение проводилось с корешками без бурых клеток, выявление вирусного заражения не удалось. Патологический процесс бурых клеток начинается едва заметным желтоватым окрашиванием. Протоплазма клеток коагулирует, внутри прото-

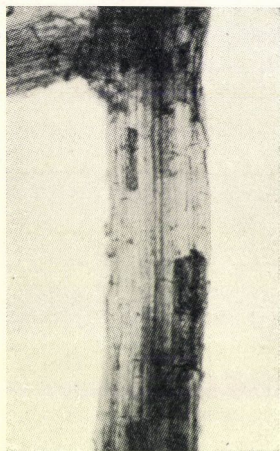


Рис. 2

плазмы начинается дегенерационный процесс, вызывающий под конец преобразование всего содержания клетки в массу с гранулированной структурой и с ещё мало известным содержанием. Повидимому, патологический процесс имеет местный характер, так как при одновременном проведении на одной и той же ветке корня контрольных заражений мацератом некротических, а также и видимо здоровых клеточных групп, получается после заражения первым мацератом положительная, а после заражения вторым мацератом отрицательная вирусная реакция. Следовательно, этот опыт подтверждает, что вирус находится в некротических группах клеток.

У большинства растений-хозяев листья также заражаются корневым вирусом. Это особенно проявляется у тех растений, которые уже по их природе склонны к заражению и у которых, вследствие короткого роста над-



земного стебля, нижние листья находятся близко к почве. Картина болезни самопроизвольно зараженных листьев весьма характерная. Поверхность листьев покрывается правильными серыми пятнами диаметром в 1—5 мм. Пятна начинаются углубленными некрозами. Затем некроз распространяется кругообразно по поверхности листа, пятна сливаются и лист погибает при симптомах высыхания. Патологические признаки проявляются всегда на нижних листьях, так как они расположены ближе всего к корням, и с точки зрения заражения находятся в самом благоприятном положении (Рис. 3). Пятна листьев — за исключением нескольких отдельных случаев — остаются локализованными. Для вируса весьма пригодным

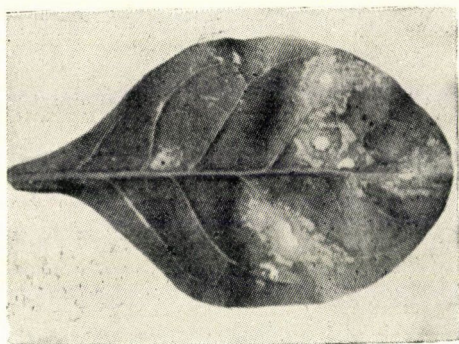


Рис. 3

растение-хозяином является табак, особенно его сорта, листья которых находятся на почве или вблизи почвы. У отдельных сортов табака (как напр. у сорта *White Burley*) вирус распространяется в направлении вдоль жилок. Боб также является хорошим растением-хозяином для вируса и на нем — при плохих условиях развития растения — некроз может развиваться не только вдоль жилок листьев, но он может распространяться и на стебель.

В естественных условиях заражение происходит посредством почвы. Весьма характерным является то, что в летний период, когда для вегетации существуют благоприятные условия света и температуры, этот вид вируса настолько оттесняется, что даже его следы едва заметны. Это не означает, что он совершенно исчез в этот период из теплицы или из рассадников, а только то, что внешние симптомы не наблюдаются на растениях в такой степени, как в более холодное время в плохо отапливаемых теплицах, когда уже заражение несомненно очевиднее проявляется.



Так как корни растений, — как зимой, так и летом в одинаковой мере, — содержат вирусы, то очевидно, что почву следует рассматривать как источник заражения. Это не является исключительным наблюдением у таких видов вируса, которые хорошо противостоят физическим воздействиям, как, например, общеизвестной мозаичной болезни табака, которая долгое время сохраняет свою способность к заражению в почве. Случай заражения через почву подтверждается и наблюдениями о появлении в неблагоприятный период на двух самых низких листьях рассады, лежащих на земле, кругообразных пятен, или отмирания, продвигающегося вдоль главной жилки, но только исключительно на таких местах, на которых листья лежат на почве. Такое подходящее положение листьев мы встречаем у табака *White Burley*, чем и объясняется, что Смирн с прежде всего обнаружил детерминированный им некротический вирус табака именно на этом растении.

При плохих условиях развития проявляется — наряду с хорошо опознаваемой некротической формой, — еще одна характерная картина болезни, встречаемая обычно в сильно зараженных почвах, как, например, в теплицах, где в одну и ту же почву несколько раз производится рассадка растений, восприимчивых по отношению к корневым вирусам. В таких случаях рассада частично, или целиком, желтеет и её рост прекращается. Частичное пожелтение может быть только в том случае, если желтеют лишь нижние листья, расположенные у земли. Корни развиваются очень плохо, и в них, конечно, в это время содержатся вирусы.

Резюмируя процесс болезни по состоянию надземных зеленых частей, ее можно поделить на три хорошо отделяющиеся друг от друга фазы. Первой является бессимптомная, или латентная фаза, вторая же хорошо различаемая по некротическим пятнам острая фаза и, наконец, третья — хроническая фаза, характеризующаяся карликовым ростом и пожелтением. Выявление фаз производится, собственно говоря, по размерам зараженности корневой системы, от латентной фазы до хронической. В латентной фазе видимого вреда растению не причиняется. В острой фазе, ввиду гибели и нового образования нижних листьев, наступает временный упадок развития, но растение выздоравливает и в дальнейшем нормально развивается. Хроническая фаза является самой тяжелой, так как растение уже не выздоравливает, а если и не погибает, то все же и после посадки в открытый грунт оно уже больше непригодно для использования.

В опытах по искусственному заражению, корневой вирус легко переносится на подходящее тест-растение, что лучше всего удается на табаке (*Samsun* или *White Burley*). Как известно, вирус ограничивается только лишь на корневую систему и заражение надземных частей растений происходит только при определенных условиях. Мы указывали на самопроизвольное заражение листьев, возникшее вследствие прилегания последних



к земле, однако листья можно заразить также и искусственным образом, при помощи экстракта корней растения. После заражения через 3—4 дня возникают на пластинке листьев небольшие углубленные пятна, и в течение дальнейших 2—3 дней полностью развиваются характерные кругообразные некротические пятна (Рис. 4). Вирусное заражение остается локализованным, что значит, что эта локализованность относится не только к корневой системе, но также и к искусственно зараженным зеленым частям над землей. При этом, на листьях также можно установить определенно ограниченные зоны распространения. Картина возникшего вследствие заражения пятна меняется в зависимости от видов растений. У *Datura*, *Zinnia* пятна



Рис. 4

остаются точкообразными, а у табака, особенно у сорта *White Burley*, наблюдается и вторичное образование кольца вокруг пятен (Рис. 3). У боба образовывается вокруг очагов заражения, на более или менее распространенных территориях, сетчатая, вплетающаяся в жилки, зараженная поверхность. Характерно, что существуют растения, как например те-же бобы, у которых корни менее восприимчивы по отношению к корневому вирусу чем листья, проявляющие исключительную склонность к заражению, которая, по крайней мере, в десять раз больше, чем восприимчивость у табака. В то же время встречается и обратное явление у других растений. На корнях *Primulae*, например, довольно часто встречается корневой вирус, тогда как листья не заражаются, даже и искусственным путем. Необходимо также отметить и особую агрессивность корневого вируса, согласно которой вирус может заразить листья и без повреждения поверхности.



В области вирусов растений вообще заражение вирусом обычно происходит только лишь после повреждения поверхности. В противоположность этому экстракт, содержащий корневой вирус, заражает листья путем простого опрыскивания. Верхние листья более устойчивы против заражения, чем нижние.

Продолжая исследовать возможности заражения вирусом, был изучен вопрос о переносе инфекции насекомыми. Прежде всего исследовался вопрос о передаче инфекции вшами и о возможности контактного заражения другими ползущими на листьях насекомыми. Исследование обоих вопросов было проведено одинаковыми способами. Поверхность листьев, покрытых некротическими пятнами, мы заселяли листовыми вшами (*Myzus persicae*), или же обыкновенными муравьями (*Tetramorium caespitum*), затем мы покрывали заселенную поверхность часовым стеклом с ватным кантом так, чтобы насекомые не могли высвободиться. Через два дня мы перенесли этих насекомых, одним и тем же способом на поверхность здоровых листьев, и оставили их там также в течение двух дней. После этого мы удалили как листовых вшей, так и муравьев. За время наших наблюдений ни одно подопытное растение не заболело, из чего следует, что ни листовые вши, ни муравьи не передают вирусное заражение. Даже от совершенно пожелтевших растений, болезнь которых находилась уже в хронической фазе, передача вируса здоровым растениям, при помощи листовых вшей, не удавалась.

### Х а р а к т е р и с т и к а   в и р у с а

На основе результатов исследований корневого вируса образовался тот взгляд, что мы имеем дело с нестойким видом вируса, который, под влиянием различных внешних воздействий, легко меняет свои характерные свойства, что часто приводит к возникновению новых разновидностей. Отклонение от первоначальной формы проявляется в значительном изменении признаков, служащих основой для детерминации. Вирус, находящийся в экстракте зараженного листа табака, показал в сыром соке, приведенные в нижеследующей таблице результаты термообработки. По одному см<sup>3</sup> экстракта мы выдержали в течение 10 минут в водяной ванне при различной температуре. Затем экстракт немедленно охлаждали и на тест-табаке проводили заражение растиранием стеклянным шпателем, а результаты оценивали путем подсчета поражений в корневом экстракте табака. Вирус потерял свою способность к заражению при более низкой температуре; по всей вероятности, это можно приписать тому, что в корнях табака имеются тормозящие вирус вещества, выявляемые также и в корнях здоровых растений.



Данные заражения вирусного листового и корневого экстрактов, обработанных при различных температурах.

Се- рия	Происхождение экстракта	Тест ли- стья	Температура обработки								Кон- троль
			50°	65°	75°	80°	82°	85°	88°	90°	
1	Из листьев	12	215	58	9	10	10	1	1(?)	0	200
2		12	81	24	4	3	4	0	0	0	88
3		12	122	70	42	8	9	1	0	0	135
6	Средние величины	36	418	158	55	21	23	2	1(?)	0	423
			139	53	18	7	8	0,7	0,3	0	
1	Из корней	12	61	28	3	1	1	0	0	0	71
2		12	93	33	5	0	1	0	0	0	100
3		24	154	61	8	1	2	0	0	0	171
	Средние величины		77	30	4	0,5	1	0	0	0	85

Под обозначением градусов температуры приведены числовые значения пятен заражения (поражения), сосчитанных на листьях тест-растений, их конечное число и средние величины.

По данным измерений, корневой вирус потерял свою способность к заражению при температуре около 88° С. Следовательно, его температура инактивации находится между 88—90° С. Вирус в корневом экстракте инактивировался при 85° С.

Растворимость корневого вируса дала следующие данные.

Результаты заражений, проведенных на тест-растениях после растворения вирусных листовых экстрактов в различной концентрации.

Се- рия	Тест- листья	100 ×	1000 ×	5000 ×	10 000 ×	50 000 ×	100 000 ×	Контроль
1	12	266	120	78	70	1	0	305
2	12	301	145	91	61	1	0	300
3	24	567	265	169	131	2	0	605
	Среднее	283	132	85	65	1	0	302

Экстракт зараженного корневым вирусом табачного листа мы растворяли в дистиллированной воде и равномерно встряхивали в течение продолжительного времени и затем с растворенным соком заражали листья



табачных растений. Согласно результатам опытов, вирус потерял свою способность к заражению между 50—100 тысячекратным разбавлением.

Вирус сохранил свою заражаемую способность в прессованном соке даже и после двух недель, хотя его активность сильно уменьшилась. Согласно Сми с у (3), корневой вирус остается заразительным приблизительно до 20 дней.

В высушенном веществе способность к заражению у вируса уменьшается, а через несколько месяцев он может её совершенно потерять. Зараженные листья, сохраненные между фильтровальной бумагой в гербарии по истечении трех недель, показали в распыленном и растворенном в дистиллированной воде виде реакцию на тест-растениях только лишь одну неделю спустя, и то со слабым числом поражений (26 поражений). Через месяц их действие еще больше ослабело (12 поражений) и, наконец, по истечении трех месяцев они дали отрицательную реакцию. Жизнестойкость вируса в листьях в большой мере зависит от степени сушки листьев; в отмерших, но оставшихся влажными листьях и в частях корней вирус остается дальше активным, чем и объясняется, что он перезимовывает в почве из года в год.

Корневой вирус необычно устойчив против действия алкоголя. Зараженный лист после 55-часового содержания в 97° алкоголе стал более активным, чем контрольный, а после однонедельного содержания в алкоголе его способность к заражению также не уменьшилась.

С целью дальнейшего ознакомления и исследования составных элементов корневого вируса, мы выделяли кристаллические элементы из зараженного экстракта табака. Сми с нашел в зараженном некротическим вирусом экстракте два различных элемента, которые он получил из очищенного сока. Один элемент появился в виде граней кристаллов, больших чем  $70\ \mu$  и хорошо видимых в световом микроскопе; второй элемент образовал гексаэдренные кристаллы величиной в среднем в  $20\text{--}25\ \mu\mu$ , видимые только в электронном микроскопе. Упомянутые выше огромные грани кристаллов, которые иногда наслаивались в агрегатах, нам также удалось выявить и в нашем материале, по препарировочному методу Сми с а. Согласно этому методу, исходя из  $10\ \text{см}^3$  вирусного табачного экстракта, после добавления  $1/2$  объема 97° алкоголя, материал выцентрифугируется; затем его следует осаждать в течение часа с двумя объемами алкоголя. В течение получаса центрифугируем с быстротой в 3500 оборотов в минуту, а затем осадок суспензируем с  $1/10$  частью воды по отношению к первоначальному объему. Снова центрифугируем и осадок двукратно промываем, и, наконец, после прибавления  $1/2$  объема насыщенного сернокислого аммония, в течение трех часов осаждается белок вируса. Материал вновь центрифугируется. В опалесцирующей жидкости находятся кристаллы, которые, если суспензию помещают в холодильник, численно увеличива-



ются. Под микроскопом с небольшим увеличением можно обнаружить молекулярный агрегат вируса в виде сложных кристаллических форм и ромбовидных граней кристаллов (Рис. 5).

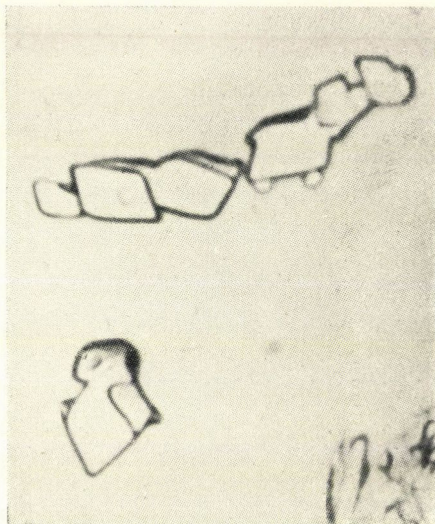


Рис. 5

#### Сопоставление результатов

Сравнивая вышеприведенный, охарактеризованный корневой вирус с некротным вирусом Смиса, обнаруживаем во многом существенные отклонения между ними. Прежде всего, наиболее существенно то, что характерным свойством корневого вируса является его теплоустойчивость и растворимость. Пределом теплоустойчивости у корневого вируса является  $88^{\circ}\text{C}$ , а у некротного вируса Смиса  $72^{\circ}\text{C}$ . Пределом растворимости у первого вируса является 50 000-ая, а у второго 10.000-ая. Смис приводит среди своих тест-растений также и *Plantago major*. В противоположность этому, несмотря даже на неоднократные повторения, всё же не удавалось заразить корневым вирусом ни *Plantago major*, ни ланцетного, ни минорного. Со времен первых исследований Смиса (1933), вопросом некротного вируса занимались также и другие исследователи, которые также получили отклоняющиеся друг от друга результаты, касающиеся детерминирующих данных вируса. Прейс (1938) устанавливает температуру отмирания в  $90-92^{\circ}$ , он же в 1940 г. определяет температуру инаktivации между  $70-95^{\circ}$ . Смис вносит поправку относительно растворимости некротного вируса, когда он в 1937 году пишет о 100 000-кратной растворимости, в противоположность своему пер-



вому определению в 1935 году о 10 000-кратном пределе растворимости. Фултон знакомит нас с вариантами некрозного вируса, встречающимися в Висконсине (1950), и различает шесть штаммов, обозначая их от А до F, термическую инактивацию которых он определяет в 86—96°. Среди них встречались настолько неустойчивые вирусы, что они уже через час инактивировались в прессованном соке.

Из всего этого можно сделать тот вывод, что исследованный у нас корневой вирус можно рассматривать родственным штаммом некрозного вируса табака, или же его разновидностью, акклиматизировавшейся у нас. Из-за неустойчивой природы разновидностей вирусов само по себе следует и сравнительно легкое образование новых форм. Сильное изменение окружающей среды, или неконгенная смена растений хозяев, легко могут послужить причинами возникновения новых разновидностей.

Описание характеристики корневого вируса не было бы полным если бы мы не остановились на явлении, связанном с нашим предметом обсуждения, и которое на первый взгляд вызывает предположение о тесной связи между микроорганизмами и вирусом. Это явление указывает на симбиоз корневого вируса с паразитным грибом корней *Thielavia basicola*. Уже 15 лет тому назад, а также и с тех пор, я постоянно наблюдал, что там, где встречается корневой вирус, последовательно также появляется и грибок *Thielavia*. Этот симбиоз развит до такой степени, что на одном и том же растении, а даже на одной и той же ветке корня, на тех тканевых элементах, на которых микроскопически можно этот грибок установить, также возможно выявление и корневого вируса (Сирма и 4). Эта последовательная связь между вирусом и грибом вызывает у исследователя различные предположения. Подобные явления, основанные на взаимодействии микроорганизмов и гриба, известны также и в области вирусных заболеваний у людей и животных. Самым близким было бы то предположение, по которому грибок индуцирует корневые клетки на возникновение эндогенного вируса. Однако, это предположение опытами не подтвердилось, так как ни в одном варианте искусственного заражения грибом не удавалось вызвать вирусных симптомов. Можно было бы думать и о том, что с началом вирусного некроза грибок *Thielavia* в качестве перифитного паразита нападает на дезорганизованные вирусом клетки. Можно также найти зависимости и таким образом, что заражение грибом открывает дверь заражению вирусом. Несмотря на то, что это предположение является сомнительным, так как известно, что вирус способен вызывать инфекцию лишь путем живых клеток, всё же наши последние исследования, по видимому, подтверждают это предположение. Если же мы поставим опыт в трёх направлениях, в первой группе которого выращиваем в свободных от вируса условиях табачную рассаду в почве, зараженной только грибом *Thielavia*,



во второй группе — в почве, зараженной только корневым вирусом, а в третьей группе — в почве, зараженной *Thielavia* + корневым вирусом, то по истечении известного времени группа, зараженная только *Thielavia*, не выявляет вирусной реакции, зараженная корневым вирусом группа же дает среднюю реакцию, а зараженная *Thielavia* + корневым вирусом группа же показывает весьма сильную реакцию. Следовательно, этот опыт показывает, что присутствие гриба *Thielavia* благоприятствует возникновению вирусного заражения.

Если мы вкратце пересмотрим все известные нам данные о поведении разновидности вируса, то можем прийти к некоторым полезным заключениям. Принимая во внимание практическую точку зрения, можно установить, что в продолжение многих лет диагностика сомнительно относилась к некоторым явлениям, среди которых, по отношению к одному или другому явлению, не было определенного ответа из-за отсутствия конкретных болезнетворных агентов. Эти явления проявлялись в различных симптомах, пожелтения. В лучшем случае говорили о дефектной форме заболевания или же объясняли эти симптомы элементами погоды, однако, эти объяснения не оказывались удовлетворительными для каждого случая. В отношении одной части симптомов пожелтения можно найти объяснение. В прошлом году рассаду помидор, выращенную в теплицах, и сильно развившуюся, мы выносили до ее обычной посадки в открытый грунт на свежий воздух для закаливания. По истечении одной недели рассада, в течение прохладного периода, пожелтела, и на листьях появились местами некротические пятна. Грибного заражения не было установлено. Мы исследовали рассаду, и вся она оказалась положительной по отношению к корневому вирусу. После посадки рассады в открытый грунт, они, повидимому временно, поправились, но не потеряли зараженности корней. Надземные части растений оставались незараженными от вирусов.

Другой пример: весной прошлого года нам несколько раз присылали на исследование пожелтевшую рассаду, которая оказывалась отрицательной по отношению к грибам и бактериям, но у которой мы нашли весьма тяжелое заражение корневым вирусом. Подобные случаи встречались и у растений, происходящих из различных теплиц и рассадников. В конечном итоге мы установили, что у большинства рассадников почва была зараженной. Случаи частого зимнего и весеннего пожелтения рассады, которые относили к неблагоприятным световым условиям, скорей всего также можно рассматривать как последствие вредоносного действия корневого вируса.

В течение исследований корневого вируса выявились также и другие используемые на практике результаты. Эти результаты связаны с вопросом о защите растений. Если мы хотим воспрепятствовать распространению болезни, то необходимо устранить источник заражения. В данном случае



речь идет о почве. Больные вирусом остатки корней в течение года могут заразить почву рассады и если не каждый год применяется совершенно свежая почва, в которой не находится ни малейшего количества старой почвы, то опасность заражения рассады постоянно угрожает производителю. В течение наших опытов мы убедились в том, что если высушивается зараженная остатками корней почва, то заражение корней табака посаженного в такую почву почти что нельзя доказать. Исходя из того наблюдения, что корневой вирус в сухих листьях через три месяца становится неактивным, мы провели опыты по высушке почвы с зараженной почвой в летний солнечный период. Почва высушивалась в тонких слоях (2—3 см), с частым перемешиванием, в течение двух с половиной дней до ее воздушно-сухого состояния. Затем, после добавления воды, мы посадили в эту почву рассаду. После развития растений мы исследовали их корни на заражение вирусом. Сравнивая результаты исследования с контрольным (80% зараженных), в высушенной почве процент заражения составлял всего 1—2%.

Нами были также проведены опыты по дезинфекции почвы формалином, чтобы этим прекратить вирусное заражение. Для дезинфекции почвы формалином против вредных почвенных микробов, мы применяли на 1 м<sup>3</sup> почвы 2,5 л 40% формалина и достигли хороших результатов, так как на такой почве рассада развивалась вполне свободная от вируса.

Изучение темы корневого вируса и в теоретической плоскости расширяет, возможно, еще более значительную область для познания недостаточно известного до сего времени мира вирусов. Несомненно, что в изучении вопроса о вирусах решающую роль сыграет исследование вопроса о «возникновении вирусов». Судя по известным признакам, можно с правом надеяться на то, что обсужденная в настоящей статье разновидность вируса, с точки зрения общей биологии вирусов, может послужить тест-вирусом для такого направления исследований, так как она обладает многими такими свойствами, делающими ее подходящей именно для этой цели. Исследователи часто выбирают устойчивые виды вирусов для исследования свойств вирусов, как например мозаику табака. Эти вирусы можно хорошо использовать для установления их биохимических или физикохимических свойств. Мы придерживаемся того мнения, что для биологических исследований, в строгом смысле этого понятия, следует применять не стабильные, а, напротив, именно лабильные разновидности вирусов.

Если мы рассматриваем вирусы как биомолекулы (Лепешинская 2), стоящие на границе живого и неживого вещества, то не оформившаяся лабильная разновидность вируса, не потерявшая еще своей способности к быстрому преобразованию, несомненно представляет собой пригодной тест-вирус для таких исследований, целью которых является выявление связей, возникших между органическим веществом — нам известным как неживое — и уже выше организованным белком.



## В ы в о д ы

В теплицах и рассадниках овощеводства корневой вирус был впервые обнаружен в 1950 году на выращиваемых растениях (табак, помидор, красный перец, *Datura*, *Pelargonium*, *Primula* и т. д.). Вирус наносит вред корневой системе и обычно появляется вместе с грибом *Thielavia basicola* (*Thielaviopsis basicola*), поэтому причиненный ими вред часто сливается в одно.

При низкой температуре и плохих световых условиях вирусное заболевание распространяется не только на корни, но и на нижние листья, вызывает на них некрозные пятна, и листья отмирают. Вирусное заражение не является общим, а остается локальным заболеванием. Латентная, острая и хроническая фазы заболевания хорошо отделимы друг от друга. На основе результатов исследований, вирус можно рассматривать как разновидность некрозного вируса табака. Его теплоустойчивость: 88° С, растворимость: 50 000-ая. *Plantago major*, *minor*, *lanceolatus* не восприимчивы по отношению к этому вирусу. Из очищенного сока табака удалось выявить вирус в форме ромбовидных кристаллов.

С точки зрения практики, опознание вируса представило полезные указания для объяснения некоторых явлений пожелтения, происхождение которых до сих пор было неизвестно. В опытах, направленных на освобождение почвы от вирусов, дезинфекция почвы формалином (2,5 л/1 м<sup>3</sup>) привела к полной защите от корневого вируса, а предварительное высушивание почвы солнечными лучами дало частично положительный результат (в контрольном опыте 80%, в обработанной почве 1—2% зараженных растений).

С точки зрения теории, корневой вирус является, по видимому, хорошим объектом для исследования некоторых основных вопросов биологии вирусов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Fulton, R. W.* : Variations of the tobacco necrosis virus in Wisconsin. — *Phytopathology*, 40. 298—305, 1950.
2. Лепешинская О. Б. : Образование клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме. (A sejtek képződése az élő anyagból és az élő anyag szerepe a szervezetben.) Изд-во АН Венгрии, Будапешт, стр. 94. 1951.
3. *Smith, K. M.* : A description of a necrotic virus disease affecting tobacco and other plants. — *Parasitology*, 27. 231—245. 1935.
4. *Szirmai J.* : Untersuchungen und Beobachtungen an «Necrotic Virus», im Zusammenhang mit dem Pilz *Thielavia basicola* Zopf. — *Phytopathologische Zeitschrift*, 12. 219—226. 1940.



## EINE NEUE VARIANTE DES WURZELVIRUS DER KEIMLINGE

Von

J. SZIRMAI

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahre 1950 fanden Gärtner zum ersten Mal in Glashäusern und Keimlingbeeten an den dort gezogenen Pflanzen (Tabak, Tomaten, Paprika, Datura, Pelargonium, Primula usw.) den Wurzelvirus. Das Virus greift das Wurzelsystem an und pflügt zusammen mit dem *Thielaviopsis basicola* genannten Pilz aufzutreten, weshalb auch die von ihnen hervorgerufenen Schädigungen oft ineinander übergehen.

Bei niedriger Temperatur und schlechten Lichtverhältnissen greift die durch das Virus hervorgerufene Krankheit ausser den Wurzeln auch die unteren Blätter an, verursacht Nekroseflecken, wobei die Blätter absterben. Die Virusinfektion generalisiert sich nicht, sondern bleibt lokal. Die latente, akute und chronische Phase können gut voneinander unterschieden werden.

Dieses Virus kann auf Grund der ausgeführten Untersuchungen als eine Variante des Nekrosevirus des Tabaks betrachtet werden. Es kann eine Hitze bis zu 88° C ertragen und bis auf das 50 000-fache verdünnt werden. *Plantago major*, *minor*, *lanceolatus* können von ihm nicht infiziert werden. Es ist gelungen, das Virus aus gereinigtem Tabaksaft in Form von rhombischen Kristallen zu isolieren.

Für die Praxis bedeutet die Erkennung des Virus einen wichtigen Fingerzeig für die Deutung einiger Vergilbungserscheinungen bisher unbekannten Ursprungs. In Versuchen zur Bekämpfung des Virus im Boden gewährte die Bodendesinfektion mit Formalin (2,5 l/l m<sup>3</sup>) einen völligen Schutz gegenüber dem Wurzelvirus, während die vorhergehende Bodentrocknung an der Sonne nur einen Teilerfolg zeitigte (Infektion beim Kontrollversuch 80%, beim behandelten Boden 1—2%).

Vom theoretischen Gesichtspunkt dürfte das Virus als eine gute Grundlage für die Untersuchung einiger grundlegender virusbiologischer Fragen in Betracht kommen.

## A NEW VARIETY OF ROOT VIRUS OF SEEDLINGS

By

J. SZIRMAI

## SUMMARY

Root virus was found for the first time in 1950 on transplanted plants (such as tomato, tobacco, paprika, Datura, Pelargonium, Primula etc.) in green-houses and seedling beds of gardening establishments. The virus attacks the root system and as it usually appears together with the fungus *Thielaviopsis basicola* (*Thielaviopsis basicola*), the damage caused by them is often confluent.

At low temperature and in bad light conditions this virus disease attacks both the root and the lower foliage, causing necrotic stains with the wilting of the leaves. The virus infection, however, does not generalize, it remains localized. The latent, acute and chronic phases of the disease are easily distinguishable.

Investigations prove this kind of virus to be a variant of the necrosis virus of tobacco. It stands heat up to 88°, and can be diluted 50 000 fold. *Plantago major*, *minor* and *lanceolatus* cannot be infected with it. We succeeded in isolating this virus from purified tobacco juice in the form of rhomboidal crystals.

From the practical point of view, the recognition of root virus helped to explain some yellowing phenomena the origin of which was hitherto unknown. In experiments for making the soil virus-proof, soil treatment with formaline (2,5 l/l m<sup>3</sup>) proved to be a perfect protective measure against root virus whereas the preliminary desiccation of the soil in the sun gave partial results (while 80 per cent of the control soil was infected, the treated soil was infected up to 1—2 per cent only).

From the theoretic point of view, root virus appears to be a good subject medium for the study of some vital problems of virus biology.







# DIE ZÜCHTUNG VON HYBRIDMAIS

Von  
E. PAP

Vorgetragen in der agrarwissenschaftlichen Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften am 26. Juni 1952.

Botaniker und Gärtner hatten schon lange beobachtet, dass bei den Kreuzungen der Sorten und Arten das Wachstum der ersten Generation kräftiger ist, dass sie höher und verzweigter werden, dass sie einen höheren Ertrag bringen und dass oft auch ihre Vegetationszeit geringer ist als bei den Eltern. Diese Erscheinung wurde anfänglich »Luxurieren« genannt, aber seit etwa 30 Jahren, hauptsächlich bei Kulturpflanzen, wird eher die Bezeichnung »Heterosis« gebraucht. Die erste literarische Aufzeichnung kann bei *Kolreuter* im Jahre 1761 gefunden werden. Darwin befasste sich mit dieser Frage in einem gesonderten Werk. Er erkannte, dass die Heterosis und die Inzuchtsdepression, die sich am stärksten nach der Selbstbefruchtung der allogamen Pflanzen zeigten, zur gleichen Erscheinungsserie gehören. Weiter betrachtete er es als eine gesetzmässige Erscheinung, dass die Fremdbestäubung hauptsächlich aber die Kreuzung, die Wachstumsintensivität steigert, die Selbstbestäubung sie aber verringert.

Seit Darwin besitzt die Frage der Heterosis eine ausgedehnte Literatur. Es dürfte kaum eine gezüchtete Pflanze geben, bei der man die Heterosiswirkung nicht festgestellt hätte. Diese war manchmal so stark, dass sie die Ernte verdoppelte, wie z. B. nach Kreuzung einzelner Sorten von Tomaten, Soja, Sorghum und Trespens.

Physiologen und Genetiker hatten sich viel mit der Untersuchung des Wesens und der Ursache der Heterosis befasst. Im Grunde genommen haben die Untersuchungen, ausser einer genauen Beschreibung der Erscheinungen, nicht viel Ergebnisse gezeitigt. Es ist bekannt, dass die gesteigerte Grösse der Hybriden in erster Linie auf die vermehrte Zahl, im kleineren Masse aber auf das vergrösserte Volumen ihrer Zellen zurückzuführen ist, dass die Zellteilung rascher vor sich geht, hauptsächlich am Anfang der Entwicklung. Über die physiologischen oder gar über die biochemischen Ursachen dieser Erscheinungen ist aber bis heute wenig bekannt geworden.

Die westliche Genetik versuchte mehrere Erklärungen zu geben, aber es wurde keine von diesen allgemein angenommen. Wie *Whaley* im Jahr 1944 feststellte: »Keine dieser Theorien deckt sämtliche Tatsachen«. Dagegen kann



*Lyssenkos* Lebensfähigkeitstheorie vorzüglich auf die Erscheinungen der Heterosis angewandt werden. Nach seiner Theorie wächst die Lebensfähigkeit bei den Zygoten, die aus der Vereinigung verschiedenartiger Gameten entstehen, bedeutend, was die logische Konsequenz des Kampfes der Gegensätze ist, der die Grundlage der Entwicklung bildet.

Die Sowjetgenetiker führen nach *Lyssenko* die sich tatsächlich zeigende, tatsächliche Ertragsfähigkeit auf zwei streng getrennte Gründe zurück: auf die vererbte Ertragsfähigkeit und auf die Lebensfähigkeit. Eine Pflanze mag wohl die vererbte Neigung zur maximalen Ertragsfähigkeit haben, doch kann sie diese mangels Lebensfähigkeit nicht zur Geltung bringen. Demgegenüber kann die lebensfähigste Pflanze keine maximale Ernte geben, wenn sie nicht eine vererbte grosse Ertragsfähigkeit besitzt. Es wird gezeigt werden, wie nützlich diese Erkenntnis für die Heterosiszüchtung ist.

Die Pflanzenzüchter hatten schon früh die in der Heterosis liegenden Möglichkeiten entdeckt. Seit Anfang dieses Jahrhunderts befassten sie sich mit ihrer Anwendung, doch erst in den dreissiger Jahren wurde die Heterosis im grossen Massstab eingeführt. Allgemein bekannt ist die rasche Verbreitung des Hybridmais in den Vereinigten Staaten von Amerika, doch auch in der Sowjetunion, wo die Maisproduktion nur eine sekundäre Rolle spielt, war er schon im Jahre 1932 staatlich anerkannt und sogar rayoniert. Die sowjetischen Züchter hatten auch auf diesem Gebiet eine hervorragende Arbeit geleistet.

In Ungarn hatte der verstorbene Rudolf *Fleischmann*, als erster in Europa ausserhalb der Sowjetunion, Heterosismais erzeugt, den man auch im grossen Massstabe für Silozwecke anbaute. Er hatte auch mit Heterosishanf Versuche angestellt. Die ungarischen Züchtungsergebnisse auf diesem Gebiete spielen auch heute eine führende Rolle. Mais aus Sortenkreuzungen wird bereits in der Praxis auf grossen Flächen angebaut und der ungarische Forscher Kurt *Sedlmayr* hat das Heterosisverfahren auch bei seiner Rübenzüchtung — die international bekannt ist — mit grossem Erfolg angewendet. Inzuchtsmaishybriden spielen in diesem Jahr schon bei den staatlichen Sortenversuchen eine Rolle und die ungarischen Züchter haben bereits hunderte von Hybridenkombinationen zu Prüfungszwecken angebaut. Zum Vergleich sei erwähnt, dass die »Plant Breeding Abstracts«, welche die Züchtung in den Marshallplanstaaten wohl gut kennt, noch im Jahre 1951 schrieb, dass in Europa nur betriebsmässige Saatgutproduktion amerikanischer Hybriden besteht und dass Versuche mit europäischen Originalstämmen in verhältnismässig vorgeschrittenem Stadium nur auf einer einzigen westeuropäischen Züchtungsstation stattfinden. Auch die Heterosiszüchtung anderer Pflanzen ist derzeit in Ungarn im Gange, u. zw. befassen sich *Lellei* mit Weizen, *Rédei* mit Roggen, *Bócsa* mit Hanf, *Böjtös* mit Luzerne, wobei diese Aufzählung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Im Auslande baut man ausser Mais auch im grossen Massstab Heterosistabak, -tomaten, -eierfrucht, -luzerne, -zwiebel, -melonen, und -kürbisarten,



weitere auf ganz grosse Flächen Heterosiszuckerrohr und verschiedene Heterosiswaldbaumarten, hauptsächlich Pappeln, an.

So wurde dann bei den meisten Kulturpflanzen mit der Heterosiszüchtung begonnen, wobei schon bei vielen namhafte Ergebnisse erzielt werden konnten. Den durchschlagendsten Erfolg wies jedoch der Hybridmais auf, der in den hauptsächlichsten Maisproduktionsländern rasch den Platz der frei bestäubten Sorten einnimmt und dessen höherer Ernteertrag sogar international schon spürbar ist. Der Umstand, dass der Erfolg gerade beim Mais am raschesten und grössten war, kann auf zwei Gründe zurückgeführt werden. Der eine Grund ist der, dass die Befruchtungsverhältnisse beim Mais und der geringe Saatgutbedarf äusserst günstig sind, sowohl auf dem Gebiete der Versuchsarbeiten als auch in bezug auf die Massenproduktion von Hybriden. Die Getrenntheit der männlichen und weiblichen Blüten macht eine Kastrierung unnötig, während die reichliche Pollenproduktion sowie die bündelweise erscheinenden Narben ihrerseits die Bestäubung der einzelnen Blüten überflüssig machen. Eine gelernte Arbeitskraft kann die Kreuzung mit einigen Bewegungen ausführen, so dass in etwa 10 Minuten durch eine einzige Kreuzung soviel Saatgut erzeugt wird, als zur Einstellung eines vierfach wiederholten Mikrofeldversuches genügt. Dies ermöglicht jährlich Hunderte von Kombinationen zu erproben, während bei vielen anderen Pflanzen, wie auch z. B. beim Getreide, Heterosisversuche von solchem Ausmass wegen der bei der Kreuzung zu leistenden grossen Arbeit kaum vorstellbar sind.

Der zweite Grund dafür war, dass die Züchtung durch Auslese beim Mais, wie auch bei vielen anderen Pflanzen auf den toten Punkt gelangt war. Es besteht kein Zweifel, dass mit der Maisauslesezüchtung, besonders in Ungarn, vorzügliche Ergebnisse erzielt wurden, doch lässt sich — und diese Meinung dürfte auch mit der Auffassung der übrigen Maiszüchter übereinstimmen — die Ertragsfähigkeit der seit Jahrzehnten gezüchteten Sorten nunmehr sehr schwer erhöhen.
















In Tabelle I wurde der Versuch gemacht, die Wechselwirkung der Lebensfähigkeit und der vererbaren Ertragsfähigkeit bei den Hauptmethoden der Maiszüchtung zu veranschaulichen. Natürlich muss die Vererblichkeit im Sinn der *Mitschurinschen* Biologie verstanden werden, d. h. wo immer von der gefestigten Vererblichkeit, von der oberen Grenze der Ertragsfähigkeit gesprochen wird, so sind diese nicht als starr zu betrachten. Die Methoden der Agrobiologie ermöglichen es, dass die Vererblichkeit, die obere Grenze, auch weit über die hier besprochenen Verfahren hinausgehend verändert werden können. Diese Möglichkeiten bestehen aber gleichmässig bei allen drei hier behandelten Züchtungsmethoden und berühren daher ihre relative Beurteilung nicht.

Die Zahl der Linien in den oberen Feldern der Tabelle zeigt den relativen Reichtum der Population, die Länge der Linien dagegen die relative vererbliche Ertragsfähigkeit der einzelnen Sortenelemente. Die zweite Reihe gibt die durch-



schnittliche vererbliche Ertragsfähigkeit der Sortenelemente an und die dritte die relative Lebensfähigkeit. Als Wert der relativen Lebensfähigkeit wurde bei der Population 1, bei den gezüchteten Sorten, wo die Verarmung der Population die Lebensfähigkeit naturgemäss ein wenig verringerte 0,9, bei Sortenkreuzungen und Hybriden, wo die entferntere Kreuzung die Lebensfähigkeit erhöhte, 1,1, und bei Inzuchtssorten 0,3 angenommen. Diese Zahlen sind vorläufig natürlich nur hypothetisch. Die unterste Reihe zeigt die tatsächliche Ertragsfähigkeit mit der gleichfalls hypothetischen Annahme, dass diese dem Produkt der vererblichen Ertragsfähigkeit und der Vitalität gleich ist.

TABELLE I

		<i>Population</i>	<i>Zuchtsorte</i>	<i>Sortenkreuzung</i>	<i>Gute Inzuchtssämme</i>	<i>Hybriden</i>
1	<i>Zahl und vererbliche Ertragsfähigkeit der Sortenelemente</i>					
2	<i>Durchschnittliche vererbliche Ertragsfähigkeit</i>	 = 3	 = 4	 = 4	 = 5	 = 5
3	<i>Lebensfähigkeit</i>	1	0,9	1,1	0,3	1,1
4	<i>Tatsächliche Ertragsfähigkeit = vererbliche Ertragsfähigkeit x Lebensfähigkeit</i>	 = 3	 = 3,6	 = 4,4	 = 1,5	 = 5,5

Wird diese Tabelle auf die hier aufgeworfene Frage angewandt, so ergibt sich, dass die vererbliche Ertragsfähigkeit der Zuchtsorten zwar noch verbessert werden kann, aber nur durch eine starke Verengung der Population. Dies bringt eine gewisse Inzucht mit sich, auf die der Mais sehr stark und sehr rasch durch Verringerung seiner Lebensfähigkeit reagiert. Wenn es gelingen würde, die vererbliche Ertragsfähigkeit z. B. auf 4,5 zu erhöhen, so würde gleichzeitig die Lebensfähigkeit auf z. B. 0,7 sinken und so würde die tatsächliche Ertragsfähigkeit unter den in der Tabelle angegebenen Wert auf 3,15 fallen. Die Selektion bei Mais hat eine Grenze, bei der das Produkt der Lebensfähigkeit und der vererblichen Ertragsfähigkeit, die tatsächliche Ertragsfähigkeit, ein Optimum aufweist.



Es dürfte äusserst wahrscheinlich sein, dass die guten alten ungarischen Sorten sich schon stark dieser Grenze nähern, trotzdem noch nicht alle Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Sorten ausgeschöpft sind. Hier soll vor allem auf die gelenkte Erziehung und auf die Erhöhung der Signifikanz der Stammversuche hingewiesen werden. Sicher ist aber, dass eine weitere Verbesserung der selektierten Sorten nur langsam und im kleinen Massstab vor sich gehen kann, wogegen die Heterosiszüchtung eine rasche und starke Erhöhung der Maisernten ermöglicht. Zuletzt wurden die auf dem Gebiete des Heterosismaises im In- und Auslande erzielten Ergebnisse im Dezember 1951 auf dem unter den Auspizien der Ungarischen Akademie der Wissenschaften abgehaltenen Pflanzenzüchtungskongress bekanntgegeben. Neuere Daten stehen nicht zur Verfügung und so sollen diese kurz wiederholt werden.

Mit dem rascheren Verfahren der Heterosismaiszüchtung, d. h. mit der Sortenkreuzung, wurden in der Sowjetunion grosse Erfolge erzielt. Auf dem Odessaer Maiszüchtungskongress im Jahre 1949 wurde über einen Mehrertrag von 12—20% berichtet und im Jahre 1950 wurden laut *Kalinin* neue Sortenkreuzungen erprobt, die in vielen Rayonen einen Mehrertrag von 4 bis 8 q pro Hektar ergaben.

In Ungarn sind nach mehrjährigen Vorversuchen nunmehr Sortenversuchsangaben für das ganze Land aus dem Jahre 1951 erhältlich. Laut diesen hatten, wie dies schon die Vorversuche und die Meldungen der Produktionsgenossenschaften erkennen liessen, nicht einmal die besten Zuchtsorten die Produktion der Sortenkreuzungen erreicht. Von den im Landesdurchschnitt besten 10 Sorten waren 9 Sortenkreuzungen und nur eine, der Szege der Pferde-zahnmais, kam auf den 5. Platz. Die beste Sortenkreuzung, der »weisse Mindszentpusztaer«  $\times$  »F« Frühmais, übertraf auch diesen um 10%, dabei ist sie auch als mittelfrühreife Vorfrucht für Weizen gut geeignet, wogegen die Szege der Sorte die am spätesten reifende ist. Die beste mittelfrühreife Sorte, die noch als Vorfrucht für Weizen zu gebrauchen ist, bleibt um 23% hinter der erwähnten Sortenkreuzung zurück.

Gegenüber Sorten ist die Überlegenheit der Inzuchtshybriden noch grösser, im geringeren Masse auch gegenüber Sortenkreuzungen. Nach der obenerwähnten Abhandlung *Kalinins* war dies in der Sowjetunion besonders in den trockenen Bezirken auffallend. In zwei Bezirken ergab sich ein 60%iger Mehrertrag gegenüber den rayonierten Sorten, aber auch gegenüber den rayonierten Sortenkreuzungen betrug er 40%. Die Hybriden gaben um 17% mehr als selbst die schon erwähnten, reich tragenden, neuen Sortenkreuzungen und zeichneten sich auch betreffs Stengelstärke und Brandresistenz aus.

Laut *Rundfeldt* waren schon im Jahre 1949 in den Vereinigten Staaten 87% aller angebauter Maisflächen Hybriden und im Corn-belt, im »Maisgürtel« 99%. Nach seinen Angaben ist seit der Verbreitung des Hybridmaises



der Hektarendurchschnittsertrag von 12,8 q auf 23,2 q gestiegen, wobei 3/4 des Mehrertrags den Hybriden zu verdanken ist.

In Ungarn kamen die Hybriden der Forschungsanstalt Martonvásár zum erstenmal in diesem Jahr in die staatlichen Sortenversuche, doch wurden mit ihnen schon im Jahre 1951 ausser in Martonvásár noch in 4 anderen Versuchsstationen Versuche unternommen. Die auf die spätreifenden Hybriden Nr. 1. und mittelfrühreifenden Hybriden Nr. 5. bezüglichen Angaben sind in Tabelle II zusammengefasst. Die ersterwähnte Sorte gab einen um 24,5 %, die letztere einen um 16,5% höheren Durchschnittsertrag als der Standard, der eine Sortenkreuzung war.

In Szarvas gaben drei andere Hybriden unter Berieselung einen um 31% höheren Ertrag als der dort als Standard dienende Bánkuter Pferdezahlmais.

TABELLE II  
Standardwert des trockenen Samenertrages im Jahre 1951  
(St=»F«×»Goldflut«)

	Hybride Nr 1	Hybride Nr 5
Bánkút .....	108%	111%
Magyaróvár .....	119%	113%
Vörösmező .....	137%	125%
Martonvásár.....	134%	117%
Durchschnitt der vier Versuchsstationen .	124,5%	116,5%

Im Jahre 1950 waren die obenerwähnten Hybriden nur in Martonvásár versuchsweise angebaut. Das Ergebnis ist dennoch wert erwähnt zu werden, da sich die Hybriden gegenüber der Dürre dieses Jahres weit widerstandsfähiger zeigten als der Standardmais »F«. Der Unterschied war schon beim Anblick auffallend, denn an Tagen, an denen der ungekreuzte Mais starke Welkungserscheinungen aufwies, zeigte der Grossteil der Hybriden keinerlei Zeichen von Wassermangel. Dementsprechend war auch der Mehrertrag bedeutend, z. B. gab eine Hybridengruppe von 141 Parzellen, die noch vor der Ausmusterung stand und daher auch weniger gute Kombinationen enthielt, einen um 45% höheren Samenertrag als der Standard, doch fanden sich auch Kombinationen, die einen Mehrertrag von 50—60% zu verzeichnen hatten. Dies weist darauf hin, dass der Hybridmais eine gute Waffe im Kampf gegen die Trockenheit darstellen wird. Dies wird auch durch die sowjetischen Angaben erhärtet, wonach gerade in den trockensten Bezirken der Mehrertrag der Hybriden am grössten war. Dasselbe wurde auch in Argentinien beobachtet, wo die auf Dürre-resistenz gezüchteten Hybriden den gewöhnlichen Sorten gegenüber einen Mehrertrag bis zu 74% ergaben.



Eine interessante Frage ist, wodurch die gesteigerte Dürresistenz der Hybriden verursacht wird. Leider gibt es hierfür heute ebensowenig eine eindeutige Erklärung wie für die biologischen Gründe der Dürresistenz im allgemeinen. Die hiesigen Hybriden stellen nicht den theoretischen Anpassungstyp an aride Verhältnisse dar, sie besitzen üppige Blätter von lockerer Struktur, wogegen der »F« Mais von Rudolf *Fleischmann* auf einen ariden Typ selektiert wurde, mit wenigen emporstehenden und etwas lederartigen Blättern. Die bessere Dürresistenz der Hybriden humiden Typs kann vielleicht darauf zurückgeführt werden, dass ihre gesteigerte Lebensfähigkeit sich nicht nur im Wachstum der oberirdischen Teile, sondern auch der Wurzel zeigt. Die Wurzeln dringen tiefer in Bodenschichten ein, in denen sie noch Feuchtigkeit finden, so dass diese Pflanzen eigentlich gar nicht dürreresistent sind, sondern nur der Trockenheit ausweichen.

In bezug auf die Arbeit des Heterosiszüchters sollen hier einige Einzelheiten eingehender behandelt werden. Die Forschungsarbeit der Sortenkreuzung ist zur Hauptsache beendet, da sämtliche möglichen ungarischen Sortenkombinationen bereits erprobt wurden und die besten unter ihnen zum allgemeinen Anbau freigegeben sind. Die Aufgabe des über das Land gezogenen Netzes von Sortenversuchsstationen ist jetzt die Rayonierung auf Grund von mehrjährigen Versuchen, sowie die Organisationsaufgabe, dass das Saatgut der Elternsorten zur Herstellung der besten Kombinationen zur Verfügung stehe und Heterossisaatgut in entsprechender Menge und in diesen besten Kombinationen erzeugt werde. Auf letzterem Gebiete sind noch Unzulänglichkeiten vorhanden.

Forschungsaufgaben gibt es aber auch noch auf dem Gebiete der Sortenkreuzung. Vor allem harren zwei Fragen der Klärung. Die erste ist die Bestimmung der Wertunterschiede der reziproken Kreuzungen. Sowjetische Angaben, wie z. B. die letzte Abhandlung von *Pawlow*, zeigen, dass in vielen Fällen ein wesentlicher Unterschied im Ernteertrag von zwei reziproken Kreuzungen besteht.

Die zweite äusserst wichtige Frage für die Praxis ist, in welchem Ausmass die späteren Generationen der Sortenkreuzungen im Ernteertrag  $F_1$  erreichen werden. Diesbezüglich sind die Auffassungen auch in der Sowjetunion verschieden. Laut *Sokolow* und *Kalinin* sinkt die Ertragsfähigkeit der späteren Generationen, während *Salomow* und *Mussijko* über Versuche berichten, in welchen die Ertragsfähigkeit der späteren Generation die Ertragsfähigkeit der ersten Generation erreicht und sogar übertrifft, wenn das Saatgut der späteren Generation mit der besten Agrotechnik, bei Anwendung von Selektion, erzeugt wird.

Die ungarischen Vorversuche, bei denen der Wert von 170 Sortenkreuzungen zu bestimmen war, konnten nicht so ausgedehnt werden, als dass diese Frage in bezug auf die eigenen Verhältnisse hätte bereinigt werden können. Die Arbeit wird aber in beiden Richtungen unter Leitung von *J. Berzsenyi* weiter-



geführt, wobei es wesentlich ist, dass für diese Versuche ein weiter Rahmen gewährleistet wird.

Eine interessante Richtung weist die letzte Abhandlung von *Mussijko*. Er empfiehlt zur Erzeugung von Sortenkreuzungen eine verbesserte Methode. Er erzeugt das Saatgut sowohl der Elternsorten wie auch seiner Sortenkreuzungen auf dem besten Agrofond und nimmt bei beiden eine starke Pflanzen-, Kolben- und sogar auch Saatgutselektion vor. Schliesslich sichert er die zur Hebung der Lebensfähigkeit erforderliche reichliche Befruchtung durch zusätzliche Bestäubung und dadurch, dass er auf dem zur Kreuzung dienenden Maisfeld jede zweite Reihe mit der pollengebenden Sorte besät.

Zweijährige Versuche ergaben, dass dieselbe Sortenkreuzung bei Produktion mit der gewohnten Methode 35,8 q und mit der verbesserten Methode 41,3 q pro Hektar ermöglichte. Er versuchte die Lebenskraft auch dadurch zu steigern, dass er auf einmal zwei verschiedene Sorten von Pollengebern säte, wobei er in einem Falle einen Mehrertrag von 4,5% in anderen Falle von 1,3% erhielt. Diese Methode erscheint auch schon deshalb interessant, weil bei entsprechender Auswahl zweier Vätersorten die Zeit der Pollenstreuung etwas verlängert werden kann und dadurch eine gute Befruchtung auch dann gewährleistet zu werden vermag, wenn bei grosser Hitze die Pollenproduktion einer Sorte allzu rasch aufhört. Ähnliche Versuche sind auch von *Berzsenyi* schon vor der Veröffentlichung der Abhandlung *Mussijkos* angestellt worden.

Es gibt vorderhand noch keine für die Stoppelaussaat entsprechende Sortenkreuzung. In dieser Richtung wird jetzt gearbeitet, so wurden in diesem Jahre auch in Martonvásár Vergleichsversuche mit vielen Kombinationen von ungarischen und ausländischen frühreifenden Sorten angestellt.

Es soll erwähnt werden, dass die ungarischen Maiszüchter laut Beschluss des im März 1951 unter den Auspizien der Ungarischen Akademie der Wissenschaften abgehaltenen Züchterkongresses eine ausgebreitete kollektive Versuchsarbeit zur Vorbereitung verbesserter Sortenkreuzungen begonnen haben. Es sollte bestimmt werden, welche Sortenelemente in den Elternsorten der Sortenkreuzungen mit den anderen Elternsorten eine besonders gute Heterosiswirkung ergeben. Aus diesen Elementen sollen synthetische Sorten erzeugt werden, aus dessen Kreuzungen nach theoretischem Ermessen eine um etwa 10% höhere Ernte zu erwarten ist als mit den ursprünglichen Sortenkreuzungen. Dieses kollektive Arbeitsprogramm ermöglicht gleichzeitig die zur Erzeugung von Inzuchtshybriden geeigneten guten Elternstämme ausfindig zu machen.

In betreff auf die Inzuchtheterosis muss vorerst festgestellt werden, dass die Inzucht die Heterosiswirkung, die Hybridkraft, nicht steigert. Diese ist am auffallendsten nach Kreuzungen von Inzuchtsstämmen, weil sie eine stark verminderte Lebensfähigkeit aufweisen, und so nach der Kreuzung ihre wiedergewonnene Lebensfähigkeit sprunghaft in Erscheinung tritt. Im Falle



von Stämmen aus gleichen Sorten wird nur jene Lebensfähigkeit wiedergewonnen, die im Laufe der Inzucht verloren gegangen ist.

Die Bedeutung der Inzucht, dieses notwendigen Übels, liegt darin, dass sie die rasche Trennung der Sortenelemente, die Ausscheidung der wertlosen Elemente und die verhältnismässig rasche Befestigung der Vererblichkeit der besten Elemente ermöglicht. Die im Laufe der Inzucht auftretende starke Depression stellt für den Züchter eine unangenehme Schwierigkeit dar, hauptsächlich weil die Beurteilung der Stämme nur durch ihre Kreuzung ermöglicht wird, doch ist sie ohne Einfluss auf das Endergebnis, weil bei der Hybriden-erzeugung durch Kreuzung genetisch genügend entfernt stehender Partner eine über die Lebenskraft der Elternstämme hinausgehende Heterosiswirkung erzielt werden kann.

Tabelle I veranschaulicht gut den Vorteil der Inzuchtshybriden. Bei Sortenkreuzungen, selbst wenn die Zahl der Sortenelemente auf ein Minimum reduziert ist, muss immer mit der Mischung von Sortenelementen verschiedener Ertragsfähigkeit gearbeitet werden. Nur die Inzucht bietet die Möglichkeit, dass der Züchter ausschliesslich die besten Sortenelemente auswählt und dass er durch die Kreuzung mit den gleichfalls besten Elementen anderer Sorten dann bei den Hybriden die maximale vererbliche Ertragsfähigkeit und die maximale Lebensfähigkeit vereint.

Es wäre unrichtig, die relativ gefestigte Vererblichkeit der Inzuchtsstämme so aufzufassen, als ob diese starr verankert wäre. Auch auf diese Stämme übt die Umgebung einen Einfluss aus und immer können kleinere Veränderungen beobachtet werden, selbst in morphologischer Hinsicht. So gelang es z. B. sehr alte Stämme in Unterstämme zu trennen, die voneinander unterscheidbar sind und die miteinander auch eine gewisse Heterosiswirkung ergeben. Es ist indessen eine Tatsache, dass die Vererblichkeit dieser Stämme so gefestigt ist, wie dies beim fremdbefruchtenden Mais mit anderen Züchtungsmethoden niemals erreicht werden kann. Die Geschwisterpflanzen eines Stammes sehen sich auf eine ausserordentlich charakteristische Weise ähnlich. Betreffs Höhe, Kolben- und Kornform, Blattfarbe usw. sind sie kaum zu unterscheiden, während gleichzeitig die Geschwisterstämme, die von ein und der gleichen Sorte stammen, voneinander auffallend und charakteristisch verschieden sind.

Es ist also gerade das Kehrbild der Züchtung durch Selektion. Dort sind die Geschwisterstämme im grossen und ganzen einander sehr ähnlich, während die Geschwisterpflanzen innerhalb eines Stammes eine sehr grosse Variabilität aufweisen, was ja verständlich ist, da sich die Stämme bei der freien Bestäubung ständig kreuzen. Dies verhindert, dass sich die gewünschten Sorteneigenschaften ohne Inzucht völlig zu festigen vermögen und dass die schädlichen Elemente endgültig entfernt werden können.

Als Beispiel dafür sei erwähnt, dass sich bei dem seit 30 Jahren gezüchteten Mindszentpusztaer Weissmais von Jahr zu Jahr, selbst bei den Eliten,



einige Zehntel Promill Albinos zeigen, trotzdem die Selektion hinsichtlich dieser Eigenschaft 100%ig ist, da die Pflanzen ohne Chlorophyll zugrunde gehen, wenn sie ihre endospermen Nahrungsmittelvorräte verzehrt haben. Wenn man aus derselben Sorte eine Inzucht beginnt, so ist schon im ersten Jahr ersichtlich, dass einige Stämme nicht zu wenigen Promillen sondern zu einem sehr grossen Teil aus Albinos bestehen, während die Mehrzahl der Stämme weder im ersten noch in den späteren Jahren Albinos zeigt. Ein einziges Jahr Inzucht genügt also, um die den Albinismus vererbenden Sortenelemente zu erkennen. Wenn nun diese Elemente ausgemustert werden, so ist damit das Material in bezug auf diese Eigenschaft praktisch völlig gereinigt. In Martonvásár konnte lediglich ein einziges Mal beobachtet werden, dass bei der Kreuzung von albinofreien Stämmen ein Albino vorkam. In ähnlicher Weise benehmen sich viele andere nicht wünschenswerte Eigenschaften, wie z. B. die Unfruchtbarkeit der Kolben, mangelhafte Pollenerzeugung und im allgemeinen die teratologischen Formen.

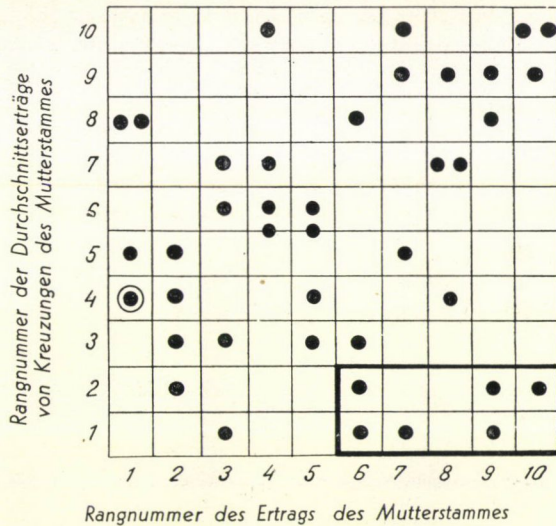
Das Mass der Inzuchtsdepression ist bei den einzelnen Stämmen sehr unterschiedlich. Einige verlieren ihre Lebensfähigkeit in solchem Ausmass, dass sie aussterben, beim Grossteil reduziert sich die Ertragsfähigkeit auf 30—40% des Anfangsmaterials, wobei es auch ausnahmsweise Stämme gibt, die kaum etwas von ihrer Lebensfähigkeit einbüssen.

Die erste Phase der Heterosiszüchtung, die Erzeugung von Inzuchtsstämmen, ist für den Züchter die einfachste Phase. Die Durchführung der nötigen, überaus zahlreichen Befruchtungen ist nur eine arbeitsorganisatorische Frage, die negative Selektion, d. h. die Ausmusterung der defekten und der zu stark in ihrer Lebensfähigkeit gesunkenen Stämme kann ohne Messung durch einfache Beobachtung geschehen. Ein sehr zweifelhafter Wert kommt jedoch bei der Inzucht der positiven Selektion zu, d. h. der Auswahl der ertragreichen Stämme, da das verschieden starke Sinken der Lebensfähigkeit die vererbte Fruchtbarkeit verdeckt. In dieser Frage gehen die Ansichten auseinander, und es werden einander widersprechende Versuchsergebnisse mitgeteilt. Z. B. behauptet *Villax*, dass von den verhältnismässig lebensfähigen Stämmen gute Erfolge zu erwarten sind, die besten aber von den Stämmen, die kaum eine Depression aufweisen. Der Verfasser der vorliegenden Abhandlung kann dies auf Grund seiner persönlichen Erfahrungen nicht bestätigen. Er kann bisher nur über 2 Stämme berichten, bei denen die Lebensfähigkeit trotz ihres Inzuchtscharakters kaum sank. Beide erwiesen sich als schlechte Kreuzungspartner, dagegen gaben einige in ihrer Lebensfähigkeit stark gesunkene Stämme ausgezeichnete Hybriden. Sich wiederholende Vergleichsversuche in dieser Richtung wurden zum erstenmal in diesem Jahr in Angriff genommen, und es wurde auch eine ausländische Versuchsserie aufgearbeitet, wo der Ertrag der nach der Vegetationsdauer in 4 Gruppen eingereihten 40 Inzuchtsstämme sowie der Ertrag der innerhalb der Gruppen möglichen sämtlichen, einmaligen Kreuzungen mitgeteilt wurde. Es konnte also der Ertrag jedes Stammes mit dem



Durchschnittsergebnis von 9 einfachen Kreuzungen dieses Stammes verglichen werden. Zwischen den beiden zeigt sich ein 0,20%iger Korrelationskoeffizient, es tritt also, wenn auch im geringen Masse, ein Zusammenhang zwischen der Ernte der Stämme und der Eignung zum Kreuzungspartner in Erscheinung. Zu einem anderen Resultat gelangt man indessen, wenn man die Ergebnisse analysiert. Zu diesem Zwecke wurde die Tabelle III (über die Korrelationsstreuung) zusammengestellt. Die Stämme wurden in Gruppen mit der Bezeichnung von 1 bis 10 eingereiht, erstens nach ihrem Produktionsertrag und zwei-

TABELLE III



tens nach dem Durchschnittsergebnis ihrer Kreuzungen. Die Rangnummer der Eigenproduktion der Stämme wurde auf der Abszisse der Tabelle und die Rangnummer des Durchschnittsertrags ihrer Kreuzungen auf der Ordinate aufgetragen. (So z. B. bedeutet das eingekreiste Zeichen einen Stamm, welcher in seiner Gruppe der erste war, dessen Hybriden jedoch nur auf die vierte Stelle gelangten). Es ist ersichtlich, dass die Klassifizierung der Stämme und ihrer Hybriden oftmals gegensätzlich ist. Wenn man zwischen diesen Stämmen eine Selektion in bezug auf ihren eigenen Ernteertrag durchgeführt und z. B. in jeder Gruppe nur die fünf Stämme mit dem grössten Ertrag beibehalten hätte, so wären von den 8 besten Kreuzungspartnern diejenigen 6, die in dem eingerahmten Rechteck stehen, in Wegfall gekommen.

Aus diesem Grunde gibt — nach der Meinung des Verfassers — die Eigenproduktion der Inzuchtsstämme keine Möglichkeit zur Beurteilung der ererbten, guten Ertragsfähigkeit und zur Auswahl der guten Kreuzungspartner. Dies lässt sich nur so erreichen, dass Probekreuzungen durchgeführt werden, und



dass der Wert der Stämme aus deren Ergebnissen bestimmt wird. Dies ist die zweite Züchtungsphase, die den Züchter bereits vor eine ganze Reihe von Problemen stellt.

Die als erste auftauchende Frage ist, wie lange die den Probekreuzungen vorangehende Inzucht dauern soll. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass die Stämme nach 6—7 jähriger Inzucht im grossen und ganzen als befestigt bezeichnet werden können, und früher wurde die Kreuzung auch erst zu dieser Zeit begonnen. Einzelne dagegen, wie z. B. *Jenkins*, sind der Ansicht, dass der Wert des Stammes schon nach 1—2 Jahren in groben Zügen festgestellt werden kann, ja sie nahmen bereits anlässlich der ersten Selbstbefruchtung Probekreuzungen vor. Die Literatur teilt auch hier viele, teilweise sich widersprechende Versuchsergebnisse mit, so dass eine starke Polemik über die Berechtigung der frühen Versuchskreuzungen im Gange ist.

Der Verfasser selbst hatte sich nach dem Kriege, um den verlorenen Teil seines Materials rasch ersetzen zu können, auf die frühzeitige Probekreuzung umgestellt und hatte dabei gefunden, dass dies im allgemeinen eine gute Orientierung über den Wert der Stämme gibt, obwohl in einzelnen Fällen die frühzeitig vorgenommene Bewertung nicht mit der nachträglichen Bewertung übereinstimmt. Momentan ist die Lösung dieser Frage für die ungarische Maiszüchtung nicht vordringlich, da es auf den Versuchstationen noch reichlich ältere und noch unerprobte Stämme gibt, so dass die Probekreuzungen mit ihnen noch auf Jahre hinaus Arbeit geben.

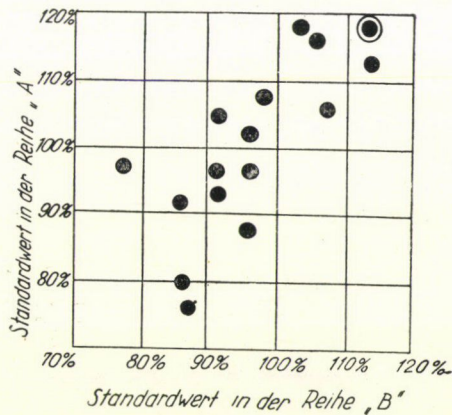
Es ist natürlich notwendig, dass inzwischen auch neue Stämme hervorgebracht werden, da von den Stämmen sich nur ein kleiner Prozentsatz als wirklich wertvoll erweist, laut ausländischen Daten kaum 2%. Auch in Martonvásár ergaben von den im Jahre 1951 zuerst erprobten 87 Stämmen die Kreuzungen nur bei 7 Stämmen einen um 5% höheren Ertrag als die Standardhybriden von gleicher Vegetationsdauer.

Die nächste Frage ist, mit welchen Partnern die Stämme gekreuzt werden sollen, damit eine richtige Beurteilung möglich sei. Sämtliche Kombinationen der vorhandenen Stämme auszuprobieren, ist unmöglich, da ihre Zahl schon in die Zehntausende geht. Zum Glück ist dies aber auch nicht notwendig. Wenn jeder Stamm mit dem gleichen Partner gekreuzt wird, erhält man eine Kreuzungsreihe, bei welcher der eine Elternteil immer der gleiche ist, so dass die Ertragsdifferenz zwischen den verschiedenen Kreuzungen nur durch die vererbliche Ertragsfähigkeit des anderen Elternteils der zur Probe herangezogenen Inzuchtsämme verursacht werden kann. Eine solche Probekreuzungsreihe ist ein geeignetes Mittel, die vererbliche Ertragsfähigkeit der Stämme aufzudecken. Eine ausgedehnte Literatur beschäftigt sich mit der Frage, welcher Mais für die Probekreuzungen am besten geeignet ist. Die Güte der einzelnen Methoden wird hierbei so festgestellt, dass man die Korrelation zwischen dem Ertrag der Probekreuzungen und dem Durchschnittsertrag der anderen Hybriden des erprobten



Stammes bestimmt. Mehrere Methoden erwiesen sich als zufriedenstellend. Bei den erwähnten kollektiven Heterosiszüchtungsarbeiten wurden die sogenannten »Draufkreuzungen« angewandt, worunter man die Kreuzungen eines Inzuchtsstammes, welcher als Mutter dient, mit einer freibestäubenden Sorte als Pollengeber versteht. In Martonvásár wurden als weibliche Probekreuzungspartner schon bewährte, einmalige Kreuzungen genommen, wobei der Pollengeber der Inzuchtsstamm war. Es wurden also dreifache Kreuzungen untersucht. Im laufenden Jahr wurden »Draufkreuzungen« und dreifache Kreuzungen von 20 Stämmen gleichzeitig untersucht, erstere im Rahmen des kollektiven Arbeitsprogramms, letztere in Martonvásár. Bei beiden Methoden erwiesen sich die gleichen Stämme als wertvoll, was der Richtigkeit beider Methoden ein gutes Zeugnis ausstellt.

TABELLE IV



Es wird nun eine Korrelationstabelle vorgeführt (Tabelle IV), an Hand welcher untersucht wurde, inwieweit das Ergebnis zweier Probekreuzungen desselben Inzuchtsstammes miteinander übereinstimmt, wenn als anderer Partner zwei verschiedene einmalige Kreuzungen genommen werden. Auf der Ordinate ist der Ertrag der einen, auf der Abszisse derjenige der anderen Probekreuzung in Standardprozenten ausgedrückt. Es ist ersichtlich, dass die Ergebnisse dieser beiden Serien miteinander übereinstimmen, bei beiden Serie ngab z. B. der eingekreiste Stamm den besten Ertrag. In ähnlicher Weise wurde auch der Zusammenhang zwischen den Ergebnissen verschiedener Jahre untersucht, wo ebenfalls eine gute Korrelation gefunden werden konnte.

Die Probekreuzungen wurden im vorstehenden etwas ausführlicher behandelt, um an Hand einer Detailfrage die angewandten Methoden besser illustrieren zu können. Im weiteren sollen die aufgeworfenen Fragen nur mehr kurz skizziert werden, obwohl gerade das nächste Problem, die Wertbestimmung der Probekreuzungen in Vergleichsversuchen, vielleicht den schwersten Teil



der zu verrichtenden Arbeit bedeutet. Es müssen sehr viele Kombinationen erprobt werden, so z. B. besteht der Hybridenvergleichsversuch von Marton-vásár in diesem Jahr aus 3150 Parzellen. Bei einer solchen Parzellenzahl würde selbst die Grösse der Kleinparzellen der staatlichen Sortenversuche eine übermässig grosse Bodenfläche und allzu viel Arbeit erfordern, weshalb denn auch ganz kleine Mikroparzellen zu 30 oder sogar nur zu 15 Pflanzen verwendet werden, deren zuverlässige Auswertung besondere Genauigkeit erheischt. Es wird natürlich getrachtet, die Versuchsmethoden ständig zu verbessern, wenngleich die Signifikanz der Versuche mit einem Durchschnittsfehler im vergangenen Jahre von 4,33% natürlich vorderhand genügt, die sich heute am Anfang der Hybridenzüchtung ergebenden grossen Ertragsdifferenzen festzustellen. Später aber, wenn man für jedes Prozent Mehrertrag wird kämpfen müssen, werden feinere Methoden benötigt werden.

Zwischen Stämmen, die sich in Probekreuzungen wiederholt als gut erwiesen hatten, werden einmalige Kreuzungen durchgeführt und diese wieder auf Grund von Vergleichsversuchen gewertet. Auf Grund dieser Ergebnisse werden Doppelkreuzungen vorgenommen, deren Ertragsfähigkeit sich schon aus den Resultaten der einmaligen Kreuzungen annähernd errechnen lässt. Aber erst nach neueren, gründlichen Versuchen können die Hybriden für den allgemeinen Anbau freigegeben werden.

Zum Schluss muss noch erwähnt werden, dass an der Arbeit der Hybridmaiszüchtung sehr viele Mitarbeiter einen Anteil haben, ein ganzes Kollektiv von ungarischen Maiszüchtern, deren hingebende Arbeit zur Hoffnung berechtigt, dass noch weitere schöne Erfolge die Anfangserfolge krönen werden.

Dies ist erst der Anfang der zu leistenden Arbeit. Die Grenzen dieser Abhandlung haben es nicht gestattet, die kleineren Mängel der bisherigen Hybriden zu besprechen, die davon herrühren, dass die Inzuchtsstämme nicht nur die vorteilhaften, sondern auch die nachteiligen Eigenschaften in starker Festigung vererben. Die feineren Methoden der Heterosiszüchtung, die Rückkreuzung, die rekurrente und konvergente Züchtung, bieten die Möglichkeit zur zielbewussten Ausschaltung dieser Mängel, doch wurde erst jetzt mit ihrer Anwendung begonnen.

Die Heterosiszüchtung ist auch mit anderen agrobiologischen Methoden zu kombinieren, wie z. B. mit der Erziehung der Kreuzungspartner in unterschiedlicher Umgebung. Es wurden die ersten Schritte mit Versuchen zur Verbesserung des Eiweissgehalts des Maises gemacht, wozu vielleicht die Inzucht eine Möglichkeit bietet. Die Frage der Resistenzzüchtung gegenüber Schädlingen und Witterungseinflüssen ist noch kaum in Angriff genommen. Es ist noch die betriebsmässige Produktion der Hybriden in Gang zu setzen und für ihre Verbilligung zu arbeiten, wofür bereits gewisse Vorstellungen vorhanden sind, doch wurde mit diesen Versuchen erst jetzt begonnen. Als eine entferntere Perspektive sei der ohne Entfahnen produzierbare Hybridmais erwähnt, ent-



weder durch die Verwendung von pollensterilen Stämmen oder durch synthetische Polyhybriden. All dies vermag den ungarischen Maiszüchtern noch für Jahrzehnte Arbeit zu geben.

### ZUSAMMENFASSUNG

Nach kurzer Schilderung der bei der Heterosis auftretenden Erscheinungen wendet der Verfasser zu ihrer Erklärung wie auch zur Auswertung der verschiedenen Methoden der Maiszüchtung auf Grund der sowjetischen Agrobiologie die Wechselwirkung der Lebensfähigkeit und der vererblichen Ertragsfähigkeit an. Er beschreibt den raschen Siegeslauf des Heterosismaises, den er darauf zurückführt, dass beim Mais die Verhältnisse bei der Blüte für die ausgedehnten Kreuzungsarbeiten äusserst günstig sind und dass die Maiszüchtung durch Auslese nach den bisherigen guten Ergebnissen auf einen toten Punkt gelangt ist.

Im Jahre 1951 hatten die Ergebnisse der ungarischen Sortenkreuzungen die der bisherigen ungarischen Zuchtsorten in erheblichem Ausmass in Schatten gestellt, wobei diese durch den Ertrag der in Martonvásár aus Inzuchtstämmen gezüchteten Hybriden noch weiter übertroffen wurden. Noch grösser war der Mehrertrag der Hybriden in dem ausserordentlich trockenen Jahr 1950.

Auf dem Gebiete der Sortenkreuzungen sind zwar schon alle möglichen ungarischen Sortenkombinationen erprobt worden, doch weist der Verfasser auf die noch zahlreichen unge lösten Probleme hin, so auf die Frage der Wertdifferenzen der reziproken Kreuzungen und auf die Frage der Benützung der späteren Generationen. Es folgt sodann die eine Beschreibung der Methoden *Mussijkos* zur Erzielung verbesserter Sortenkreuzungen und des kollektiven Arbeitsprogramms der ungarischen Maiszüchter zur Verbesserung der vorhandenen Sortenkreuzungen.

Bei der Behandlung der Methodik der Inzuchtshybridisation kommt der Fragenkomplex der Selektion der Inzuchtssorten und der mit ihnen vorgenommenen Probekreuzungen in den Versuchen in Martonvásár ausführlich zur Sprache. Zum Schlusse skizziert der Verfasser die weiteren Aufgaben der Hybridmaiszüchtung in Ungarn.

### LITERATUR

1. Green : Relative Values of Two testers. Journ. Am. Soc. Agr. 1949. 1. 45.
2. Green : Inheritance of Combining Ability in Maize Hybrides. Journ. Am. Soc. Agr. 1949. 1. 58.
3. Hayes und Immer : Methods of Plant Breeding 1942.
4. Jenkins, H. T. : Methods of Estimating the Performance of double Crosses in Corn. Journ. Am. Soc. Agron. 1934, 199—204.
5. Kalinin, M. S. : Nowije Hibridi Kukurusi. Sol. i Sem. 1950. 12. 61—6.
6. Kosubrenko, W. N. : Hibridi kukurusi v Tschernowizkoj oblasti. Sel. i Sem. 1949. 6. 70—71.
7. Lyssenko, T. D. : Agrobiologia.
8. Lyssenko, T. D. : Trochletnij plan usw. Agrobiologia. 1949. 3.
9. Pawlow : Wywedenije meschsorowich Hibridow Kukurusi. Sel. i Sem. 1951. No. 10. 3—12.
10. Rapports du II. Congrès du Maïs 1949.
11. Sprague und Tatum : General vs. Specific Combining Ability in Single Crosses of Corn. J. A. Soc. Agr. 1942. 923—932.
12. Salamow, A. B. : Selekcija i semenowodstwo hibridow kukurusi. Agrobiologia 1950. 2. 35—42.
13. Salamow, A. B. : Nowije dannije po woprossu oplodowerenija u kukurusi. Agrobiologia 1950. 4. 110—118.
14. Sokolow, A. : Hybridkukurica 1951.
15. Sowoschtschanije po selekcii i semenowodstwi kukurusi. Sel. i Sem. 1949. 9. 62—68.
16. Starkow, A. A. : Kukurusa «Hibrid Donszkoj» Sel. i Sem. 1949. 5. 60—62.
17. Tawcar und Lieber : Mais. Handbuch der Pflanzenzüchtung II.
18. Wallace, H. A. und Bressmann, E. N. : Corn and Corn Growing 1949.



## L'AMÉLIORATION DU MAÏS PAR HÉTÉROSIS

E. PAP

## R é s u m é

Au cours d'un bref exposé ayant trait au phénomène de l'hétérosis et de l'amélioration par hétérosis, l'auteur établit les raisons de l'expansion rapide du maïs amélioré par hétérosis. L'une des raisons réside en ce que les conditions de floraison, ainsi que le besoin minime en semences favorisent d'une part les travaux relatifs aux essais de hétérosis et, d'autre part, la production en masse des hybrides. La seconde raison est à chercher dans le fait que l'amélioration du maïs par sélection est arrivée à un point mort, après avoir produit des résultats satisfaisants.

D'après l'agrobiologie soviétique, la productivité effective des plantes est déterminée par l'interaction de la viabilité et de la productivité héréditaire. Dans le tableau No. 1, l'auteur s'est proposé de représenter cette relation en se rapportant aux différentes méthodes de l'amélioration du maïs. Dans l'amélioration du maïs par sélection, au delà d'un certain degré, la restriction forcée de la population diminue la viabilité. Les croisements augmentent la viabilité et permettent d'atteindre un rendement plus élevé, lequel est surpassé encore par celui des hybrides obtenus des lignées autofécondées, chez lesquels le croisement de quelques variétés éminentes permet de combiner la fécondité héréditaire la plus élevée et la plus grande viabilité.

Le bien fondé de ces fait est déjà vérifié amplement aussi par des essais hongrois. D'après des essais faites avec différentes espèces, s'étendant à tout le pays et effectués aussi à l'Institut de Recherches, en 1951 le rendement des croisements d'espèces hongroises surpassa de beaucoup celui des espèces hongroises améliorées, obtenues jusqu'à présent, et le rendement des hybrides des lignées autofécondées à Martonvásár a été encore plus élevé (voir tableau No. 2.). Le rendement des hybrides dans l'année extrêmement sèche de 1950 a été encore plus grand.

Dans les essais portant sur le croisement des variétés toutes les combinaisons des variétés hongroises ont été mises à l'épreuve. L'auteur signale cependant quelques questions non résolues dans le domaine des recherches, telle que la différence des valeurs dans les croisements réciproques et l'utilisation de la progéniture. Il fait connaître la méthode de Musijko améliorée se portant sur le croisement des variétés et le programme de travail de la collectivité hongroise pour l'amélioration du maïs visant l'obtention de variétés améliorées par croisement.

Au cours de la description de la méthodologie de l'amélioration par lignées autofécondées utilisant les résultats expérimentaux de Martonvásár, l'auteur expose par ses détails le complexe des questions se portant sur la sélection des lignées autofécondées et sur les essais de croisement. Le propre rendement des lignées ne permet pas de juger de leur fécondité héréditaire et n'est que dans une corrélation incertaine avec leur aptitude comme partenaire de croisement (tableau No. 3.). C'est pourquoi leur aptitude doit être vérifiée par des essais de croisement. A Martonvásár à cette fin on emploie des croisements triples dont le rendement et celui des autres lignées éprouvées montrent une bonne corrélation (tableau No. 4.).

Finalement l'auteur énumère quelques tâches ultérieures de l'amélioration du maïs par hétérosis.

## ГЕТЕРОЗИСНАЯ СЕЛЕКЦИЯ КУКУРУЗЫ

Э. Папп

## Р е з ю м е

После короткого изложения явления гетерозиса и гетерозисной селекции, автор указывает на причины быстрого распространения гетерозисной кукурузы. Одну из этих причин следует усматривать в том, что условия цветения кукурузы и небольшая потребность в семенах чрезвычайно благоприятствуют не только гетерозисной экспериментальной работе, но и массовой продукции гибридов. Второй причиной является то, что в аналитической селекции кукурузы, после бывших до сих пор хороших результатов, наступил застой.

Согласно советской агробиологией, действительная урожайность растений определяется взаимодействием жизнеспособности и унаследованной урожайности. Автор делает попытку это наглядно изобразить на таблице 1 в отношении главных методов селекции кукурузы. При аналитической селекции необходимое сужение популяции снижает жизнеспособность. При межсортовой гибридизации кукурузы повышается ее жизнеспособность и поэтому можно ожидать более лучший урожай, а еще более хорошего урожая можно ожидать от межлинейных гибридов, у которых путем скрещиваний



нескольких хороших линий можем комбинировать наилучшую урожайность с наилучшей жизнеспособностью

Проведенные теперь венгерские опыты это также вполне подтверждают. Согласно проведенным в 1951 году государственным сортоиспытаниям урожай венгерских межсортных гибридов значительно превысил урожай прежних венгерских селекционных сортов, а урожай гибридов, полученных из межлинейных скрещиваний в Мартонвашаре, превысила даже урожай межсортных гибридов. (См. табл. 2). Еще обильнее был урожай гибридов в чрезвычайно сухом 1950 году.

В области межсортной гибридизации были испытаны уже все возможные комбинации венгерских сортов, однако, автор указывает на некоторые до сих пор еще не решенные исследовательские задачи, как например, на вопросы о разнице в урожайности обратных скрещиваний и об использовании последующих поколений. Автор излагает улучшенный метод межсортной гибридизации по А. С. Мусийко, и программу работы венгерского коллектива по селекции кукурузы с целью создания улучшенного метода межсортной гибридизации.

При изложении методологии межлинейного гетерозиса, с использованием экспериментальных результатов, подробно обсуждается комплекс вопросов, связанных подбором инцухт линий и с пробными скрещиваниями. Собственный урожай линий не предоставляет возможности для оценки их наследственной урожайности и находится лишь в ненадежной корреляции с их пригодностью в качестве партнера для гибридизации. (См. табл. 3). Поэтому это последнее необходимо установить путем пробных скрещиваний. Для этой цели в Мартонвашаре применяют тройные скрещивания, между урожаем которых и урожаем других гибридов испытанных линий проявляется хорошая корреляция. (См. табл. 4).

В заключение перечисляются некоторые дальнейшие задачи в области гетерозисной селекции кукурузы.







# THE EFFECT OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE MICRO-CLIMATE IN FARROWING HOUSES ON THE ORGANISM OF SUCKING PIGS

By

T. ÁDÁM and J. KAZÁR

(Research Institute for Animal Husbandry, Budapest)

Received July 23, 1952

Climatic conditions in farrowing houses are known to be governed by a number of physical and chemical factors. Of the physical factors temperature and humidity are mainly important, playing a vital role in the heat regulation of the animals. From amongst the chemical factors the greatest significance attaches to carbondioxide, ammonia and sulphuretted hydrogen.

Climatic conditions influence in the first line young animals having as yet an undeveloped and rather sensitive heat-regulating mechanism.

A modern farrowing house is a favourable climatic space in which conditions prevail that are most conducive to the development and maintainance of the good health of the pigs, securing thereby a sound foundation for their maximum yielding capacity when fully developed. At the same time, it provides protection from extremes of climate. The influence of these extremes, which are detrimental to the animals, must be restricted. The measure of such restrictions is to be adapted to the prevailing physiological requirements on the one hand, and to the inclemency of the climate, on the other. Whilst the physical factors of the micro-climate point in favour of the animals staying within the sties, it can hardly be doubted, on considering the chemical and biological constituents, that because of the presence of excrements and secretions their stay outdoors is preferable. In other words, the physical and chemical factors seem to act in antagonism to each other. If we wish to improve the composition of the air in the piggeries and for that purpose repeatedly ventilate, especially in winter, we can not help causing a deterioration of the physical elements. For whilst it is true that after ventilation the air within will contain less of harmful gases, ventilation will at the same time increase air-circulation and suddenly reduce temperature. Seemingly, in order to avoid the deleterious effect of its extreme physical factors, we must sacrifice the chemical advantages of the external air. This does not mean — though it is often the case — that we need not pay any attention to the composition of the air inside piggeries, and may neglect two points that influence its quality to the highest degree, namely: ventilation and bedding. By underestimating their importance not only will the amount of noxious gases inside the farrowing house be increased, but such



physical elements of the air as temperature, moisture and air-circulation will be detrimentally affected.

Though practically every husbandman pays lip-service to the importance of management, many do not really attach enough importance to it. The lagging behind in development and the high death rate of young pigs prompted us to make bedding, one of the most important factors of management, the subject of a thorough study. Besides, pig-breeding in this country is gradually moving towards the production of a good pork-producing stock, and since such animals require greater care in the matter of sanitation, the question of bedding is gaining significance. Unfortunately, in most of our pig-raising farms bedding is not supplied daily. In some instances, even the straw for litter in the farrowing pens — during suckling period — is only changed at intervals of 3 days.

These are the reasons, for which we made it the aim of our investigations to establish the interconnection between bedding at various intervals and the physical and chemical elements of the micro-climate, further, the effect of such interconnection on the rather sensitive organism of young pigs.

#### *a) Material, site and conditions of the experiment*

Our investigations were conducted in the pig-raising department of the State Farm at Tolnasziget. The sucking pigs used for the experiment were placed in two farrowing houses of the same type built in 1949, but our observations were extended to some more young pigs in four more farrowing houses built in the same way and at the same time as the first two. The first lot in the first house consisted of 601 sucklings, and they were given fresh bedding every day. This farrowing house will be called hereinafter House No. I. The second lot in the second house comprised 585 piglets, but here the bedding was changed every third day only. To this house we shall always refer to as House No. II. Another 2414 young pigs were kept in the four additional houses, which — in accordance with the rules of management on the State Farm — were bedded three times a week. These will be called the Control Houses. The pigs used for the purposes of the experiment were all of a white-skinned pork-producing breed.

And now we wish to give an approximate description of the type of farrowing house in which our experiments were conducted.

The house lays in a NE-SW direction. The four outer walls are standing free. There are 72 pens in it in a crosswise direction, i. e. at right angles to the length of the building.

The walls are 51 cm thick made of hollow heat-insulating bricks with cinder between each double row.



The flooring is a 20 cm thick layer of cinder covered with sand on the top of which flat bricks are laid.

Roof and ceiling bonded together. Grooved tile roofing. Spaces between rafters filled with chaff. Upper part of the ceiling plastered and whitewashed. In the roof there are two ventilating shafts  $45 \times 45$  cm and 3,50 m high.

On the SE wall 9 pen-holes each  $0,4 \times 0,6$  m (total area 2,16 m<sup>2</sup>). On the NW side 2 doors each  $1,5 \times 2,1$  m (total area 6,3 m<sup>2</sup>). One door of  $1,9 \times 1,4$  = 5,32 m<sup>2</sup> on both the NE and SW ends.

Four-part roof-lights which can be propped open. Four facing SE each  $1,56 \times 0,88$  m (total area 13,73 m<sup>2</sup>), ten looking NW, each  $1,4 \times 0,6$  m (total 8,4 m<sup>2</sup>) and two of the same size in the direction SW (total 1,68 m<sup>2</sup>).

The description of the site being concluded let us now proceed to a description of the major conditions of the experiments.

The sows in House No. I (where the bedding was being changed daily) farrowed between the 19th and 29th, and those in House No. II (with a three days' change of bedding) between the 9th and 19th of November 1951. In the Control Houses the sows produced their litters in the course of September and October 1951. The pigs were weaned when they were 10 weeks old.

*Weather conditions.* The average values of the major climatic factors during the experiment were as follows:

Month	Temperature C°	Max. C°	Min. C°	Humidity %	Cloudi- ness	Precipi- tation mm	Days of wind — force 3 or more
November.....	8,7	12,9	4,9	79	7,2	37,4	8
December ....	2,5	5,3	0,4	84	7,4	43,6	8
January .....	1,0	4,1	1,1	85	4,2	28,7	11

*Bedding.* The pens in House No. I were supplied with fresh bedding every day. This consisted of straw for litter pre-dried in the piggeries for 24 hours. For the first few days after farrowing the bedding of the sows voiding excrements frequently was even changed twice a day. One of the beneficial effects of daily bedding was — as will be shown hereinafter — that the floor of the pens stayed dry. The straw removed from the pens was piled up in the traverse passages whence it was very soon transferred in wheelbarrows to the dung-yard. Every time a heap was removed its place was at once swept clean.

In House No. II the average really worked out at fresh bedding every 2,7 days, for during the suckling period extending over 70 days the pens were bedded 26 times in all. The reason for this was that it soon transpired that if a considerable death rate was to be stopped, bedding intervals had to be reduced to two days, for the period from farrowing until the pigs reached the age of



42 days. Here the dung-heaps were transferred from the traverse corridors every third day only. This, of course, had harmful effects: clods of manure remained in the gaps of the pen-walls, and dung wash water soaked the floor of the pens, and also that of the passages, when trickling off the wheelbarrows.

In the Control Houses bedding was changed three times a week (on Mondays, Wednesdays and Fridays) working out at an average of 2,3 days.

*Ventilation.* In House No. I where bedding took from an hour to an hour and a half every morning, in addition to from 4 to 10 windows laying towards the east, one large door to the south and, weather permitting, one to the north, were kept open during this time. The same system of ventilation was applied to House No. II — but only every third day. Otherwise, airing during the rest of the day was the same in both houses, its degree always depending upon the weather.

While the farm-hands in House No. I worked quite comfortably in the fresh air of the premises, those employed in House No. II complained of difficult breathing and after prolonged stays inside even lost their inclination to smoke.

*Management.* During all stages of our investigations the same management was applied to both the two experimental houses and the houses holding the control lots. During the suckling period lasting 10 weeks the sucking pigs did not leave the pens at all. The sows were allowed to spend different periods of time in the open depending on the age of their sucklings:

<i>Age of sucklings :</i>	<i>Hours spent daily in the open by sow :</i>
From farrowing to 2 weeks	6—8, 11—12, 13 $\frac{1}{2}$ —15, 16—17 o/c
From 2 to 5 weeks	6—8, 9—11, 14 $\frac{1}{2}$ —17 o/c
From 5 to 7 weeks	6—11 $\frac{1}{2}$ , 14 $\frac{1}{2}$ —17 o/c
From 7 to 10 weeks	6—17 o/c

Deviating from this schedule, the sows spent more time within the pens on days of great cold, strong winds, heavy rains or snowfall.

*Feeding.* The young pigs used for the experiments and those of the control lots received the same feeding.

#### *b) Methods employed and instruments used in the experiments*

Our climatic and physiological examinations extended over Houses Nos. I and II. Air temperature and humidity were measured in the centre of the farrowing houses with the aid of »August«-type psychrometers graded in 0.2 C°. Observations were conducted three times a day: in the morning, prior to feeding and ventilation, when the houses were full, at 14 o/c when the sows were in the open, and at 19 o/c, about a couple of hours after feeding, when the pens were



again fully crowded. In addition, during the 10 weeks experiment we specially recorded temperature and humidity at six other points in each house, over a period of 21 days in all. For the purposes of these special observations we also used Assman's aspiration-psychrometer.

Date concerning temperature and humidity of the air outside were furnished by the Tolnasziget observation-station of the Meteorological Institute. To establish the gas-composition of the air within the farrowing houses we availed ourselves of the Plank-Molnár-type gasometer, an exact and simple portable apparatus.

To determine the concentrations of  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  and  $\text{H}_2\text{S}$  in the air of the farrowing houses we let 10 liters of this air filter through and be absorbed by solutions of known titers and quantities, then re-titrated these gas absorbing solutions.

For the determination of  $\text{CO}_2$  we used 50 ccm  $n/10 \text{ Ba(OH)}_2$ , but first had the air filtered through 10 ccm of  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -solution 1:3 strong, in order to have the  $\text{NH}_3$  washed out of it. With such a small volume of  $\text{H}_2\text{SO}_4$  the  $\text{CO}_2$  absorbed does not really count. We took  $n/10$  oxalic-acid for re-titrating  $n/10 \text{ Ba(OH)}_2$ , using phenolphthalein as an indicator.

As to  $\text{NH}_3$ , this we absorbed by  $n/10 \text{ HCl}$  in two gas-absorbing vessels (50 and 20 ccm). The amount of it was established by re-titration with  $n/10 \text{ NaOH}$  of the  $n/10 \text{ HCl}$ -solution in the absorbers. As an indicator a mixed solution was used containing in the proportion 1:5 a 1% dilution of methyl-orange and a 1% solution of indigo-sulphydacid sodium.

In determining the  $\text{H}_2\text{S}$  in the air of the farrowing houses we had 10 litres of it filtered through a slightly acetic acidiferous 2%-solution of  $(\text{COCH}_3)_2 \text{ Cd.2H}_2\text{O}$ . To this solution we added 20 ccm of an  $n/100 \text{ KJ-J}$ -solution and acidified this twice with an  $n/\text{HCl}$ -solution. Re-titration was done with  $n/100 \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -solution. A 1% starch-solution served as indicator.

Air-samples had been taken twice: each time from three separate pens in both experimental houses. They were extracted at a height of 30 cm above the floor, in the morning hours prior to ventilation and bedding, and in the evening an hour or two after feeding. All samples were taken either in the first two weeks after farrowing or in the period from the sucklings' 7th to 10th week of age. A graph in the following chapter shows the average values.

The values obtained were reduced to 0 degree and to 1 atmospheric pressure. Assman's aspiration-psychrometer was used to ascertain temperatures when examining air composition, and an aneroid barometer when determining pressures of the atmosphere.

20 sucking pigs from House No. I and 20 from House No. II were subjected to physiological investigations. Each of them came from a different litter.

Temperature of the sucklings was taken by inserting a thermometer scaled max  $1/10 \text{ C}^\circ$  in the rectum for 5 minutes. Respiration per minute was counted



by viewing the pigs from the side while they were lying quietly. *Pulse rate* — watched always for 30 seconds — was controlled on the arteria femoralis. *Heart beats* were registered with the aid of a phonendoscope — also for half a minute — on the left side under the shoulder line between the third and fifth intercostal space.

For the *blood pictures* and the *sedimentation tests* blood was drawn from the vein running on the outer surface of the earlap parallel to its edges. Red and white corpuscles were counted in a Bürker-type cell mounted on a Reichert-microscope. Hayem-solution was used as a diluting agent when counting the red, and Türk-solution when assessing the white corpuscles. Reds were counted in 10 normal, and whites in 25 large squares. The haemoglobin contents of the blood of the young pigs were determined with a Gowers-Sahli haemoglobino-meter. Sedimentation rate per hour was studied in a Westergreen-apparatus-

#### RESULTS OF OUR EXPERIMENTS MICRO-CLIMATIC INVESTIGATIONS

##### a) *Inquiries into temperature and humidity*

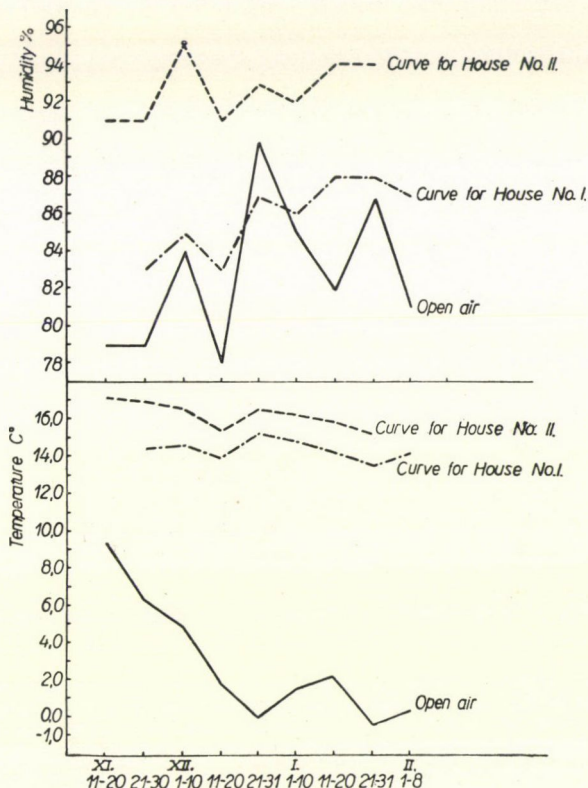
As is to be seen in Graph No. I, the lowest average temperature was  $-0,3^{\circ}\text{C}$  in the days between January 21—31. The next coldest period averaged  $0,1^{\circ}\text{C}$  between December 21—23. As to humidity, we found the highest average — 90% — in the period when temperature averaged  $0,1^{\circ}$ , and the next-highest — 87% — when the temperature-average was  $-0,3^{\circ}\text{C}$ . *Calculated over the whole period of our experiments the average temperature of the outside air was  $3^{\circ}\text{C}$ , and the average humidity 83%.*

*Inside House No. I the average air temperature was  $14,4^{\circ}\text{C}$ , and the average humidity 86%.* Extreme values of the ten-day periods were  $13,6^{\circ}\text{C}$  and  $15,2^{\circ}\text{C}$  for temperature, and 83% and 88% for humidity. The lowest temperature observed was  $9,2^{\circ}\text{C}$  on January 23 (at an outside temperature of  $-3,5^{\circ}\text{C}$ ) and the highest —  $18,1^{\circ}\text{C}$  — on November 22 (with  $8,4^{\circ}\text{C}$  outside). Humidity was the lowest on November 26, when 75% was measured inside and 71% outside the farrowing house, and the highest — 94% — on December 28, with 97% outside.

*Inside House No. II the temperature averaged  $16,4^{\circ}\text{C}$  (the extreme values of the ten-day periods having been  $15,3^{\circ}$  and  $17,2^{\circ}\text{C}$  respectively).* The average humidity was 93% (with extremes of 91% and 95%). The lowest temperature observed was  $11,8^{\circ}\text{C}$  on December 23 (with  $-6^{\circ}\text{C}$  outside) and the highest  $19,5^{\circ}\text{C}$  on November 12 (with  $15,1^{\circ}\text{C}$  outside). The lowest humidity of the atmosphere was recorded on November 12 at 84% (with 89% outside), and the highest — 100% — on several days, viz: — November 17, 18, 20; December 3, 6, 9, 21, 22, 23, 28; January 19, 22 and 26 (with changes in the humidity outside varying from 93 to 99%).



Two major drops may be observed in the average air-temperature outside. One from 5,1 C° to 1,8 C° when comparing the periods December 1—10 and December 11—20. A second one from 2,2 C° to —0,3 C° between the periods January 11—20 and January 21—30. Similarly, drops of temperature were recorded *within* the farrowing houses during the same periods. In House No. I



Graph I. Changes in humidity and temperature of the open air and the air in Houses Nos. I and II respectively

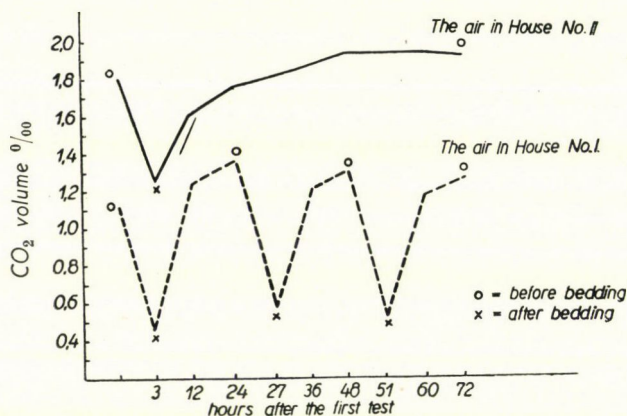
from 14,6 to 14,0 C° in the first, and from 14,0 to 13,6 C° in the second period. In House No. II from 16,6 to 15,4 C° in the first, and from 15,9 to 15,3 C° in the second period.

This means that in the November-December portion of the experimental period there existed a definite correlation between the humidity of the air inside and outside the farrowing houses. Every increase or decrease in the humidity of the outside air coincided with an increase or decrease in the humidity of the air within the farrowing houses. In January and February, however, when there was a considerable drop in the outer temperature, ventilation-restrictions



employed to avoid a corresponding drop inside, and the fact that both the sows and the sucklings at an advanced stage of development gave off vapours, caused an increase in the humidity of the air in the farrowing houses in spite of a decrease outside it.

Our aim was first to influence the micro-climate of the farrowing houses by supplying bedding at different intervals and then to establish the effect of such a controlled and conditioned micro-climate on the health and development of the sucking pigs.



Graph II. CO<sub>2</sub>-concentration in Houses Nos. I and II respectively

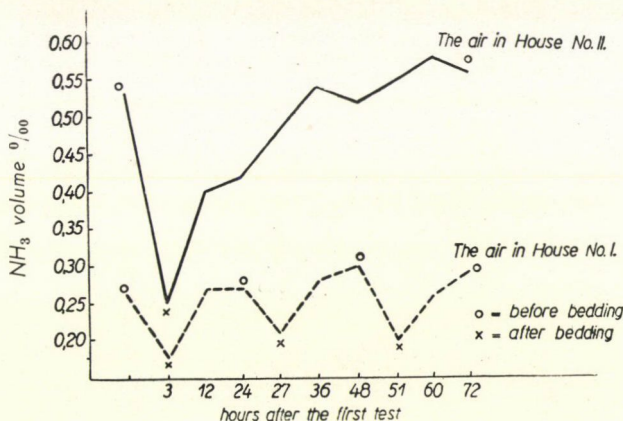
Comparing temperature in the two houses we find that this was 2 C° lower in House No. I (never however reaching a point detrimental to the organism of the pigs). This difference finds its explanation in the fact that — as has been mentioned above — in this house doors and windows had been kept open every morning during bedding from about 6 to 8 o/c, whereas House No. II was ventilated with similar efficiency only every third day.

As regards *humidity*, the difference in the air of the two farrowing houses was quite considerable. While in House No. I the average showed 86% and in the circumstances could be called adequate, it was 93%, and on various occasions even 100%, in House No. II during the suckling period. Windows were vaporous, window-bays moist, even walls and ceilings felt damp to the touch.

In the second half our experiment (in January-February) when, because of the cold, the doors of House No. I were being kept open for half an hour only — for a time just enough to remove used up bedding — the difference between the two houses in temperature as well as in the rate of humidity decreased.



Our observations were made not only in pens situated in the middle of the premises, but also in some next to the walls, and in others near to the doors of the farrowing houses, and it may be interesting to mention that there was always some difference noticeable both in temperature and in humidity, according to the position of the pens, the amount of sows' droppings in them, and the like. Measurements taken prove that temperature-difference between a pen in the middle of the premises and one near the door may be as much as  $2,1^{\circ}\text{C}$ , and humidity in the air of a pen next to the wall may differ from that of a pen farthest from it by fully 5%. We intend to publish in a later paper the results of our close investigations concerning the micro-climate within the pens.



Graph III.  $\text{NH}_3$ -concentration in Houses Nos. I and II respectively

b) Concentration of  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  or  $\text{H}_2\text{S}$  in the air of farrowing houses

In House No. I  $\text{CO}_2$  concentration was the highest —  $1,37\%$  — prior to the morning bedding and ventilation, and the lowest —  $0,46\%$  — immediately after it. In House No. II the maximum, or  $1,95\%$ , was observed 60 hours after bedding, and the minimum, or  $1,26\%$ , immediately after bedding and ventilation. In other words, the maximum in the first house exceeded the minimum in the second by  $0,11\%$ . For the autumn-winter period, the  $\text{CO}_2$  values established may be considered as good for House No. I, and as still adequate for the other house. Following bedding and ventilation the  $\text{CO}_2$  contents of the air dropped on an average by 55% (from  $1,26\%$  to  $0,52\%$ ) in the first, and by 30% (from  $1,81\%$  to  $1,26\%$ ) in the second farrowing house.

Why the  $\text{CO}_2$  concentration in the air of House No. II dropped by so much less in spite of bedding and ventilation, may be explained by the fact that its wet floors having bound a considerable part of the  $\text{CO}_2$  of the air, in the form of carbonic acid ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), did not release it until after an increase of temperature following ventilation. As against this, no  $\text{CO}_2$  was bound by the dry floor in House No. I.



No essential difference was found in the  $\text{CO}_2$ -contents of the air in the individual pens, but in that of the transverse corridors 9—11% less was observed in each case.

As to ammonia, in House No. I the highest value was 0,3‰ (read immediately before bedding and ventilation), and the lowest 0,18‰ (immediately after bedding and ventilation). In House No. II the highest rate was 0,58‰ — 60 hours after bedding — and the lowest 0,25‰, immediately after bedding and ventilation. As shown by the curve, the difference between the highest value of  $\text{NH}_3$ -concentration in the air of the first house and the lowest in that of the second was only 0,05‰. In the first house the same values were observed towards the evening (barely 11—12 hours after bedding), that were read in it prior to the morning bedding. Under the influence of bedding and ventilation the  $\text{NH}_3$ -concentration of the air decreased on an average by 36% (from 0,27‰ to 0,20‰). In House No. II, within 36 hours after the bedding had been freshly laid the 0,54‰  $\text{NH}_3$ -contents of the air almost reached the maximum, i. e. 0,58‰ read at the end of the third day. Obviously in consequence of the removal of old bedding soiled by excrements accumulated within the three days, and the thorough clean-up and efficient ventilation the  $\text{NH}_3$ -concentration of the air decreased by 47% (from 0,53‰ to 0,25‰).

Similarly to temperature and humidity,  $\text{NH}_3$ -contents too showed differences in the air of the individual pens. The reason for this is mainly to be found in the fact that sows are not animals clean to the same degree: about 15 to 20% of them do not void excrements in a pen except when driven to it by extreme necessity, another 15—20% evacuate frequently, the remaining 60—70% being just moderately unclean. Data concerning our investigations in this direction we intend to elaborate in a later paper.

$\text{NH}_3$ -contents of the air in corridors depend, amongst other things, on the method applied for removing manure. Manure from the pens piled up on the corridors, if not removed directly on wheelbarrows but pushed along the floor of the passages with pitchforks, gets partly stamped into the uneven places in the floor and increases the  $\text{NH}_3$ -contents of the air at these points notwithstanding any cleaning of the passage floors. The fact that an air-sample drawn from one such place immediately after ventilation contained 0,48‰  $\text{NH}_3$ -concentration, seems to prove this.

As regards  $\text{H}_2\text{S}$ , this could not be found neither in the air of House No. I nor in that of House No. II.

These results were obtained in the first period of management, i. e. before the sucking pigs were two weeks old. We conducted similar investigations in the fourth period (when piglets were from 7 to 10 weeks of age), but the values did not essentially differ from those described above and plotted on the graphs.



### c) Examination of floors

A most important part of our examinations was the assessment of the degree of moisture in the floors and in the straw for litter serving as resting-place for the pigs. In House No. I the floors of 60% of the pens remained dry. Not one of the pen-floors was wet on its entire surface. Even in pens holding sows voiding frequently only about 50 to 60% of the floor-area was wet, mostly towards the edges, the parts in the middle remaining dry, since the animals prefer evacuating on the border-parts.

Yet, in House No. II we found all pen-floors wet all over. It must be pointed out, however, that here the straw used for fresh bedding, having been stored in the open, was not quite dry and, therefore, could not expend its entire capacity of absorbing and retaining moisture and liquid manure, in spite of its high hygroscopicity (240—280% Schandl). The straw being saturated with moisture and liquid manure was sucked in by the floors and when they, too, became completely penetrated, liquid manure began accumulating in puddles, chiefly in the pens of sows evacuating frequently. Pen-floors sloping at wrong angles contributed to the formation of such pools.

Some of our weight and consistency tests also prove the existence of a difference in the quality between bedding used up in the first and second farrowing houses respectively. On an average 3 kg straw was put into each pen in both houses for each fresh bedding. Yet, while from each pen in the first house 12 kg straw soaked with dung and liquid manure was removed (computed as an average of 10 pens), each pen in the second house yielded a 25 kg mass of putrid litter and manure.

### d) Physiological tests on piglets

We regularly observed temperature, respiration, pulse rate, number of red and white blood corpuscles, haemoglobin contents and sedimentation rate of the piglets in House No. I and House No. II. The values obtained are shown in the following table.

*Temperature.* An average difference of 0,5 C° was found in the body temperature of piglets examined in the first and second house respectively. The average temperature in the first was 39,5 C° and in the second 40 C°, in some cases slightly exceeding this upper limit (40,1—40,5 C°). This may be explained by the 2 C° difference in the air temperature, the 7% average difference in humidity and the fact that the young animals' heat-regulating mechanism had still been rather unstable.

*Number of respirations.* A more marked difference was to be observed in the frequency of respiration. 32 was the average breathing rate of the pigs in House No. II (extreme values being 24 and 40). This exceeded by 12 the average breathing of the pigs in House No. I (it being 20, between extremes of 14 and 24).



Table I.

a) *Body temperature in C°*

Units under observation		39—39,3	39,4—39,6	39,7—39,9	40—40,2	40,3—40,5	Aver. v.	Normal v.
	in House No I	5	9	6	—	—	39,5° C	39—40
	in House No II	—	3	3	10	4	40	39—40

b) *Number of respirations*

Units under observation		11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—40	Aver. v.	Normal v.
	in House No. I . . . . .	2	8	10	—	—	—	20	15—20
	in House No. II . . . . .	—	—	—	6	8	6	32	15—2

c) *Pulse rate*

Units under observation		75—90	91—105	106—130	131—145	146—160	Aver. v.	Normal v.
	in House No I	14	5	1	—	—	90	70—80
	in House No II	—	—	—	8	12	146	70—80

d) *Number of red blood corpuscles in millions*

Units under observation		4,5—5	5,1—5,5	5,6—6	6,1—6,5	6,6—7	7,1—7,5	Aver. v.	Normal v.
	in House No. I ..	—	—	—	13	6	1	6,5	5—8
	in House No. II ..	16	3	1	—	—	—	5,0	5—8

e) *Haemoglobin contents in g*

Units under observation		6—7	7,1—8	8,1—9	9,1—10	10,1—11	Aver. v.	Normal v.
	in House No. I . . . . .	—	—	1	13	6	9,8	7—10
	in House No. II . . . . .	3	9	8	—	—	7,6	7—10

f) *Number of white blood corpuscles in thousands*

Units under observation		10—11	11,1—12	12,1—13	13,1—14	14,1—15	Aver. v.	Normal v.
	in House No. I ..	4	—	8	—	8	13,000	10—20 000
	in House No. II ..	3	—	10	—	7	13,000	10—20 000

g) *Sedimentation rate — mm/hour*

Units under observation		1—2	2,1—6	6,1—9	9,1—15	15,1—25	Aver. v.	Normal v.
	in House No. I ..	—	18	2	—	—	3,7	3—6
	in House No. II ..	4	11	—	—	5	7,75	3—6



It seems to be obvious that apart from the divergency caused by the difference in temperature, the exciting effect played a role in this, which the  $\text{NH}_3$  exerted on the mucous membrane and the central nervous system (medulla oblongata). The high degree of moisture no doubt increased the exciting effect of  $\text{NH}_3$ .

*Pulse rate.* Similarly to respiration, the pulse rate of the piglets also differed considerably. It varied between 138 and 150, averaging 146, in House No. II. In House No. I the average was 90 with extremes of 76—110. The increased activity of the heart can be put down to two causes: to the heat emission being inhibited by the high vapour contents and to the exciting effect of  $\text{NH}_3$ , but it must not be forgotten that, as in the case of the increase in the number of respirations a role is played by the decrease in haemoglobin contents and in the number of red blood corpuscles consequent upon the haemolysing effect of the higher  $\text{NH}_3$  content (0,53%).

*Blood picture.* Changes in the blood picture may also be put down to the haemolysing effect of the  $\text{NH}_3$ . While the number of red blood corpuscles of the pigs in House No. I varied between 6 and 7,2 millions, averaging 6,5 millions, and the haemoglobin average was 9,8 g, with extremes of 8,6 and 11 g, and therefore could be considered as normal, these average values were found to be by 20—25% lower in the case of House No. II. In the latter the red blood corpuscles varied from 4,5 to 5,8, averaging 5 millions, and the haemoglobin amount averaged 7,6 g with extremes of 6,2 and 8,4 g. The colour index, however, remained unchanged at 0,89. Nor was any alteration observable in the number of white blood corpuscles, which averaged 13 000 with extremes of 10 000 and 15 000.

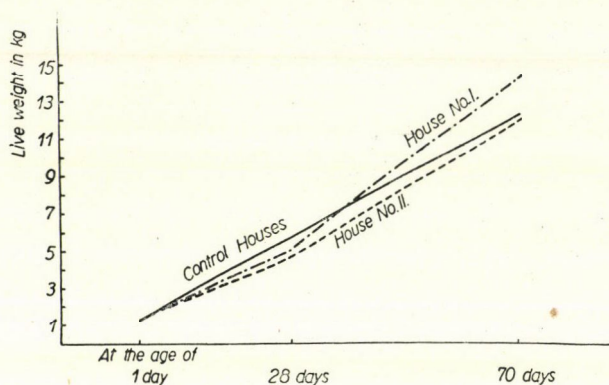
*Sedimentation rate.* This averaged in the pigs of House No. I 3,7 mm/hour (with extremes of 3 and 8), and 7,75 (extremes 1 and 25) in those of House No. II. These averages cannot be considered as pathological. Yet, the fact deserves mentioning, that whereas in the first house the sedimentation rate of not a single animal exceeded the normal value, in the other house it reached 20—25 mm/hour in the case of one quarter of the stock. This is surely an indication that in many of the animals inflammation and catarrhal changes were developing due to the high  $\text{NH}_3$  concentration and the effect of other noxious gases.

#### *General state of health of piglets*

In judging the general state of health of the whole stock of animals we primarily considered the death rate. In House No. II this was about three times that of House No. I, due to severe and numerous diarrhoea cases. Some of the fallen piglets were autopsied and it was conspicuous that while in the first house only gastritis and enteritis was found, the autopsy revealed in the overwhelming majority of the fallen pigs of House No. II and the Control Houses (where the beddings averaged 2,3 days) also catarrhal, focal pneumonia. It seems



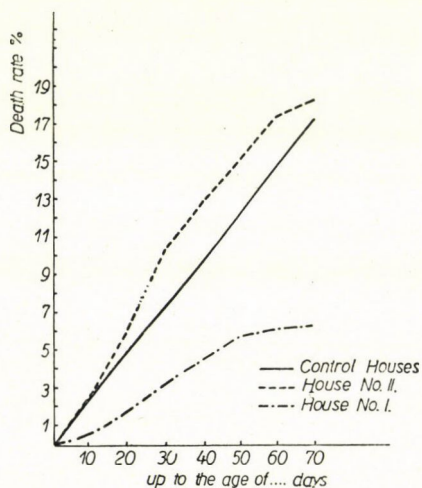
probable that the irritating effect of the high  $\text{NH}_3$  concentration together with the considerable heat-absorbing capacity of the wet floor promoted inflammation



Graph IV. Increase in weight of sucking pigs from birth to weaning

of the respiratory tract and, reducing the general resistance of the animals, played a role in the death of many of them.

Considering that unfavourable hygienic conditions help the propagation of facultative bacteria and that their relative pathogenicity increases in



Graph V. Death rate of sucking pigs at 10 days' periods

organisms of reduced resistance there is also always the possibility of epidemic diseases (erysipelas, paratyphus), breaking out.



*The development of sucking pigs*

In the past the birth weight of sucking pigs on the State Farm where our experiments were conducted was almost identical at 1,21 to 1,26 kg over a number of periods and embracing 1200 litters. During our experiments the average birth weight in House No. I was 1,23 kg and this corresponded to the farm average. Moreover, the sucklings in House No. II weighed 1,26 kg, or 2,4% more at birth. However, the bad effects of the unfavourable micro-climatic conditions showed themselves as early as the 28th day. At this age, the piglets living under better climatic conditions weighed 5,10 kg or 8% more than those in House No. II, which weighed only 4,69 kg. This weight difference gradually increased during sucking until, in the tenth week, at the time of weaning, it

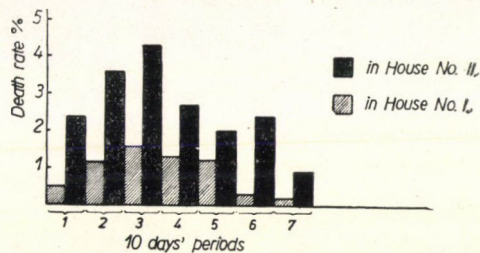


Fig. 1. Alteration in death rates of sucking pigs at 10 days' periods

reached 19,2% (12,16 and 14,5 kg resp.). An interesting picture is obtained by comparing the average weights at weaning of the piglets in the two experimental houses, on the one hand, and in the Control Houses, on the other. The average weight at weaning of the animals in the Control Houses exceeded that of those in House No. II by 0,26 kg or 2,2%. The pigs in House No. I weighed, however, on an average, 2,07 kg or 17% more than the 2411 control animals at the age of 70 days. No doubt, this was due to the more hygienic conditions under which they lived. Recognition of this fact induced the State Farm, where bedding had been changed three times a week, to make daily bedding the rule, the result being that in January/March of 360 litters with 3200 sucklings the death rate was 9,7% as against 17,3% in the preceding period. One may safely say that the difference in micro-climatic conditions reflects itself more intensively in the death rate than in the development of the piglets. This is demonstrated in Graph V, from which it can be seen, amongst other things, that in House No. II 190% more piglets died than in House No. I (6,3% as against 18,3%). In the Control Houses the death rate was somewhat lower at 17,3%, but even this is 175% above the figure for piglets raised to the age of 70 days under adequate hygienic conditions.

Comparing numbers of deaths between the litters of 288 sows from the check lot in the State Farm and those of 72 sows from House No. II, the loss ratio proved to be by 5% lower in the former.



The next and highly interesting stage was to examine the rise and fall of the death rate within periods of 10 days' time.

Fig. 1 clearly shows that in both experimental farrowing houses the death rate of sucklings increased until the end of the third 10 days' period and afterwards gradually decreased. In House No. I it amounted to 1.6%. With the animals of the same age but living under poorer hygienic conditions it was 4.3%, corresponding to a difference of 169%. Especially fatal was the effect of foul air and of humidity, as also of wetness of the floors, in the first ten days of the piglets' lives, when the death ratio in House No. II was by almost 400% higher than in the other experimental house. Equally striking results present themselves on comparing death rates from the 40th to the 70th day of life. In the case of the piglets under poor hygienic conditions there is only one decade between the fourth and the seventh in which the loss ratio went down (moreover, in the sixth it went up again), whereas in the case of the animals of House No. I definite drops are observable with a very pronounced sudden decline from the fifth to the sixth 10 days' period.

In this paper we have discussed the effect of differing climatic conditions in the farrowing houses on the lives of pigs in the sucking period. For the purpose of ascertaining to what extent conditions of management influence the lives of the same pigs beyond this period we propose to treat in a later paper of the utilisation of feed by gilts and fattening pigs of their slaughtering values and the performance of units selected for breeding.

#### REFERENCES

1. Ádám—Kazár: Carbon Dioxide and Ammonia Examinations in the New-Type Hungarian Pig Farrowing Houses. Széndioxid és ammóniavizsgálatok magyarországi új típusú sertésfiáztatókból. Bpest, Magyar Tudományos Akadémia, 1952.
2. André, W.: Influence of Prolonged and Repeated Inhalation of Carb. Acid on the blood and dimesis. J. Phys., London 90, 1937., 74.
3. Beke L.: The Evaluation of the Data of the Microclimate of Stables. Heat Conduction Capacity of the flooring of Pig Pens.
4. Deutsch E.: Untersuchungen über die Bauart der Stallung und Führung des Stallbetriebes auf die Beschaffenheit der Stallluft. Z. Inf. u. par. Krt. u. Hyg. d. Haust.
5. Duerst J.: Die Sauerstoffschwankungen der Atemluft. Rektoratsrede. Bern. 1938. SDDR. Neue Forschung und Verbreitung und analytische Bestimmung der wichtigsten Luftgase. Schweiz. Arch. Tierheilkunde, Zürich, 81, 1939. 142.
6. Henderson—Haggard: Toxicology, 1925.
7. Irving L.: The source of CO<sub>2</sub> expired and of its retention. (Toronto) J. Phys., London, 69, 1930. 113.
8. Dr. Jármy Ch.: General Pathology. Általános Kórtan. Budapest, Állatorvostanhallgatók Lehel Bajtársi Egyesülete, 1925.
9. Kertész F.: Pig Breeding. Sertésenyésztés. Pátria nyomda, Budapest, 1943.
10. Klimmer M.: Gesundheitspflege der Landwirtschaftlichen Nutztiere. Veterinärhygiene: I. Band., Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, 1924.
11. Krogh—Gmelin: Ellenberger—Scheunert: »Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere«, Berlin, 1925.
12. Lehmann K. B.: Experimentelle Studien über den Einfluss technisch und hygienisch wichtiger Gase und Dämpfe auf den Organismus. Arch. Hygiene, München, 5, 1886, 1.



13. *Lehmeyer B.*: Untersuchungen über CO<sub>2</sub> und Wasserdampfgehalt in der Stallluft. Z. Inf. u. par. Krk. u. hyg. d. Haust., Berlin, 37. 1931.
14. *dr. Manninger R.*: Veterinary Pathology, Immunology, and general Epidemiology. Állatorvosi technológia, immunitástan és általános járványtan. Bpest, Mezőgazdasági Kiadó, 1950.
15. *Dr. Mócsy J.*: Clinical Diagnostics. Klinikai diagnosztika. 3. kiadás. Bpest, Stephaneum könyvkiadó, 1942.
16. *Nussbag W.*: Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haustiere. Leipzig, Hirzel, 1951.
17. *prof. Oserov*: Болезни сельскохозяйственных животных и зоохигиена, Москва, ОГИЗ СЕЛЬХОЗГИЗ. 1948.
18. *Dr. Plank E.*: Gas Analysis, from the work compounded by chemical engineers. Králik and Sass: Technical, Chemical Experimental Methods. Gázanalízis, a Králik és Sass vegyész-mérnökök által összeállított »Technikai kémiai vizsgálati módszerek« c. munkából. Budapest, 1927.
19. *Penneys P. Johns*: Hopkins University School of Medicine, Baltimore (A method of administering carbon dioxide at a constant degree of induced anoxemia and its cardiovascular effects.) Physiology, Biochemistry and Pharmacology of Excerpta Medica, 1951. II.
20. *Rühl, A. u.—Kühl*: Kohlensäure und Stoffwechselregulation. Z. klin. Medizin, Berlin, 135, 1939, 704.
21. *Dr. Schandl J.*: General livestock breeding. Általános állattenyésztés. Budapest, 1948.
22. *Schmidt J.—C. v. Patov—J. Klisch*: Züchtung, Ernährung und Haltung der Landwirtschaftlichen Haustiere, Berlin u. Hamburg, 1951.
23. *Schenk und Grüber*: Physiologie des Menschen. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1949.
24. *Schmidt—Goertler—Kliesch*: Schweinezucht. Berlin, 1945.
25. *Shaw, A.—A. C. Messer*: Cutaneous respiration in man. The effect of the temperature and of relative humidity upon the rate of carbon dioxide elimination and oxygen absorption (Boston). Am. J. Phys., Baltimore, 95, 1930, 13—19.
26. *A. A. Seelov*: Легучный газообмен и теплопродукция у высокопродуктивных коров, Вологодский Молочный Институт, 1950.
27. *V. S. Skorohodko*: Хигиена сельскохозяйственных животных, Москва, Сельхозгиз, 1950.
28. *A. P. Wolkopialov prof.* Свиноводство. Москва. 1950.
29. *Dr. Went J.*: Physiologie. Élettan. Debrecen, Tudományegyetemi Nyomda, 1947.

## DIE WIRKUNG DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN FAKTOREN DES MIKRO- KLIMAS DER ABFERKELSTÄLLE AUF DEN ORGANISMUS DER FERKEL

Von

T. ÁDÁM und J. KAZÁR

### ZUSAMMENFASSUNG

Im Laufe der durchgeführten Untersuchungen wurde die Wirkung der physikalischen und chemischen Faktoren des Mikroklimas von zwei Abferkelställen auf den Organismus der Ferkel beobachtet.

Die Untersuchungen erfolgten im Herbst und im Winter der Jahre 1951—52. Mit Ausnahme der Einstreu waren alle Versuchsverhältnisse vollkommen gleich. In dem mit »A« bezeichneten Stall wurde die Einstreu während der 10wöchigen Säugeperiode täglich gegeben, während der andere, mit »B« bezeichnete Stall 26mal in 70 Tagen mit Einstreu versehen wurde, was einem Durchschnitt von 2,7 Tagen für die Gabe der Einstreu entspricht. Vier weitere Abferkelställe, die zu Kontrollzwecken dienten, wurden entsprechend der auf der Wirtschaft üblichen Haltung 3mal wöchentlich mit Einstreu versorgt.

In der Stallung »A« wurden 601 Ferkel und in der Stallung »B« 585 Ferkel unter Beobachtung gehalten. Die Zahl der Kontrolltiere betrug 2414. Die physiologischen Untersuchungen wurden an je 20 Ferkeln aus den beiden Versuchsställen ausgeführt. Die bei den Versuchen gebrauchten Schweine gehörten alle der Rasse der weissen Fleischschweine an.

Im Abferkelstall »B« war die Durchschnittstemperatur der Luft um 2° C höher als im Stall »A« (16,4° C gegenüber 14,4° C) und ihr Feuchtigkeitsgehalt um 7% grösser (93% gegenüber 86%). Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft des Stalles »B« erreichte in mehreren Fällen 100%.



Im Laufe der Untersuchungen betrug die grösste  $\text{CO}_2$ -Konzentration im Stall »B« 1,95 ‰ und im Stall »A« 1,37 ‰, während die grösste  $\text{NH}_3$ -Konzentration 0,58 ‰ bzw. 0,3 ‰ ausmachte. 36 Stunden nach der Gabe der Einstreu war der  $\text{NH}_3$ -Gehalt der Luft im Stall »B« bereits grösser als 0,5 ‰.  $\text{H}_2\text{S}$  konnte in der Luft der Abferkelställe nicht nachgewiesen werden.

Im Abferkelstall »B« war die durchschnittliche Körpertemperatur der Ferkel um 0,5° C höher als im Stall »A« (40° C gegenüber 39,5° C), die Durchschnittszahl der Atmungen je Minute um 12 höher (32 gegenüber 20), die durchschnittliche Pulszahl je Minute um 56 höher (146 gegenüber 90). Eine pathologisch gesteigerte Abnahme der roten Blutkörperchen (20—25 mm/St.) konnte lediglich bei 25% der im Stalle »B« gehaltenen Ferkel wahrgenommen werden. Die Zahl der roten Blutkörperchen war bei den im Stall »B« befindlichen Ferkeln um 1,5 Millionen niedriger als bei den Ferkeln des Abferkelstalles »A« (5 Millionen gegenüber 6,5 Millionen), die Menge des Hämoglobins bei den Ferkeln des Stalles »B« um 2,2 g niedriger als bei denen des Stalles »A« (7,6 g gegenüber 9,8 g). Die Zahl der weissen Blutkörperchen (13 000) und der Färbungsindex (0,89) waren bei den Ferkeln beider Ställe identisch.

Während die Ferkel des Abferkelstalles »B« bei ihrer Geburt um 2,4% mehr wogen als die Ferkel des Versuchstalles »A« (1,26 kg gegenüber 1,23 kg), so wiesen die letzteren im Alter von 28 Tagen ein um 8% höheres Gewicht auf (5,10 kg gegenüber 4,69 kg) und im Alter von 70 Tagen bereits ein um 19,2% höheres (14,5 kg gegenüber 12,16 kg). Im Abferkelstall »B«, in dem die Einstreu 26mal in 70 Tagen gegeben wurde, gingen während der Säugeperiode um 190% mehr Ferkel ein als im täglich eingestreuten Stall »A« (18,3% gegenüber 6,3%).

All dies beweist, dass die grosse Luftfeuchtigkeit, die grosse  $\text{NH}_3$ -Konzentration, sowie die grosse Wärmeleitfähigkeit des feuchten Bodens des Abferkelstalles »B« auf den Organismus der in der Säugeperiode stehenden Ferkel schädlich einwirken, die Entwicklung der Ferkel hemmen und sie den Krankheiten der Luftwege gegenüber anfällig machen, was dann eine grössere Sterblichkeitsziffer zur Folge hat.

Obleich die tägliche Einstreugabe eine gewisse Mehrarbeit und ein gewisses Mehr an Einstreumaterial bedingen, so darf in der Herbst-Winterperiode, während der Säugezeit, am Grundsatz der täglich zumindest einmal zu erfolgenden Versorgung der Abferkelställe mit Einstreu dennoch keinerlei Abstrich zugelassen werden.

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ МИКРОКЛИМАТА В СВИНАРНИКАХ-МАТОЧНИКАХ НА ОРГАНИЗМ ПОРОСЯТ СОСУНОВ

Т. Адам и Д. Казар

### Резюме

Авторы исследовали влияние физических и химических факторов микроклимата в двух различных свинарниках-маточниках на организм поросят сосунов.

Исследования проводились в осенне-зимний период 1951—1952 гг. Все условия были одинаковые за исключением подстилки. В одном маточнике за 10 недельный подсосный период, подстилка менялась через каждые сутки (маточник »А«), тогда как в другом (в среднем) в течение 2,7 суток (за 70 дней 26-раз. Маточник »Б«), а в 4 контрольных свинарниках — в соответствии с хозяйственным содержанием — 3 раза в неделю.

В маточнике »А«, 601 а в маточнике »Б« — 585 шт. поросят сосунов находились под наблюдением. Количество контрольных поросят было 2414 шт. Из двух опытных маточника физиологическим исследованиям подвергались по 20 шт. поросят. Свиньи принадлежали к белой мясной породе.

В свинарнике »Б« средняя температура воздуха была на 2° C выше (16,4° и 14,4° C), влажность: на 7% выше по сравнению с первым свинарником (93—86%). Влажность воздуха свинарного-маточника »Б« достигала иногда даже 100%. В течение исследования, максимальная величина углерода в свинарнике-маточнике »Б« была 1,95 ‰; в свинарнике-маточнике »А« 1,37 ‰. Соответствующие данные для максимальной концентрации аммиака были — 0,58 ‰ и 0,3 ‰. В маточнике »Б«, через 36 часов после подстилания новой подстилки, концентрация аммиака в воздухе уже превысила 0,5 ‰. Сероводород не обнаруживался в атмосфере маточников.

В свинарнике-маточнике »Б« средняя температура тела поросят была на 0,5° C выше (40z—39,5z), среднее число дыханий в минуту — на 12 (32—20), среднее число пульсов в минуту — на 56 (146—90) по сравнению с поросятами, содержащимися в свинарнике-маточнике »А«. Патологически усиленное оседание эритроцитов (20—25 мм/1 час) наблюдалось только у 25% исследованных особей в маточнике »Б«. Число эритро-



цитов у этих поросят было ниже на 1,5 млн (5—6,5 млн), а количество гемоглобина у них было на 2,2 г меньше (7,6—9,8 г) по сравнению с поросятами в маточнике «А».

Во время рождения поросят маточника «Б» их вес был на 2,4% больше (1,26—1,23 кг) чем вес поросят свиарника-маточника «А», в 28 дневном возрасте, живой вес последних был на 8% больше (5,10—4,69 кг), а в 70 дневном возрасте — на 19,2% (14,5—12,16 кг) по сравнению с первыми. В свиарнике-маточнике «Б», во время подсосного периода, погибло на 190% больше поросят (18,3—6,3%) чем в маточнике в котором ежедневно менялась подстилка.

Все это указывает на то, что в свиарнике-маточнике, где подстилка менялась через 2,7 суток, высокая влажность и концентрация  $\text{NH}_3$  воздуха, а так же и большая теплопроводящая способность влажного пола оказывают вредное влияние на организм подсосных поросят, препятствуя таким образом их развитию, и вызывая у поросят склонность к заразным заболеваниям дыхательных путей и ведут к большому проценту падежа.

Хотя ежедневное перемену подстилки является известной добавочной работой, а также расходуется больше материала в виде подстилки, все же в осеннезимний период в маточниках необходимо следить за тем, чтобы поросятам в период сосания ежедневно подстиляли бы в станок — по крайней мере один раз в день, свежую подстилку.







Les Acta Agronomica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des mémoires du domaine des sciences agronomiques.

Les Acta Agronomica sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction, et écrits à la machine, à l'adresse suivante :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement annuel est de 110 forints (\$ 6.50) par volume. On peut s'abonner à l'Entreprise du Commerce Extérieur des Livres et Journaux »Kultúra« Budapest, VI., Sztálin-út 21. Compte-courant No. 45-790-057-50-032) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

---

The Acta Agronomica publish papers on agronomical subjects, in Russian, French, English and German.

The Acta Agronomica appear in parts of various size, making up one volume. Manuscripts should be typed and addressed to :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

Correspondence with the editors or publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the Acta Agronomica is 110 forints (\$ 6.50) a volume. Orders, may be placed with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest, VI., Sztálin-út 21. Account No. 45-790-057-50-032) or with representatives abroad.

---

Die Acta Agronomica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der agronomischen Wissenschaften in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Agronomica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an folgende Adresse zu senden :

*Acta Agronomica,*  
*Budapest, 62, Postafiók 440.*

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Redaktion und den Verlag bestimmte Korrespondenz, zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 forint (\$ 6.50). Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-út 21. Bankkonto Nr. : 45-790-057-50-032) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.



# INDEX

<i>M. Ujvárosi</i> : Die Unkrautarten der Ungarischen Ackerböden und ihre Lebensformanalyse — М. Уйвароши: Виды сорняков на наших пашнях и анализ их жизненных форм .....	237
Я. Сирмаи: Новая разновидность корневого вируса рассады — <i>J. Szirmai</i> : Eine neue variante des Wurzelvirus der Keimlinge .....	275
<i>E. Pap</i> : Die Züchtung von Hybridmais — Э. Папп: Гетерозисная селекция кукурузы .....	291
<i>T. Ádám</i> and <i>J. Kazár</i> : The effect of the physical and chemical constituents of the micro-climate in farrowing houses on the organism of sucking pigs — Т. Адам—Дь. Казар: Влияние физических и химических факторов микроклимата в свиарниках-маточниках на организм поросят-сосунов .....	309